

TMEiC
We drive industry

Транзисторные преобразователи частоты среднего напряжения

New Series

TMdrive-MVG2TM

Medium Voltage

TMdrive-MVG2



Чистая синусоида

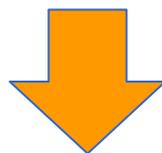


Преобразователь среднего напряжения

TMdrive-MVG2 : Что такое TMdrive-MVG2 ?



TMdrive-MVG2 транзисторные преобразователи частоты среднего напряжения.

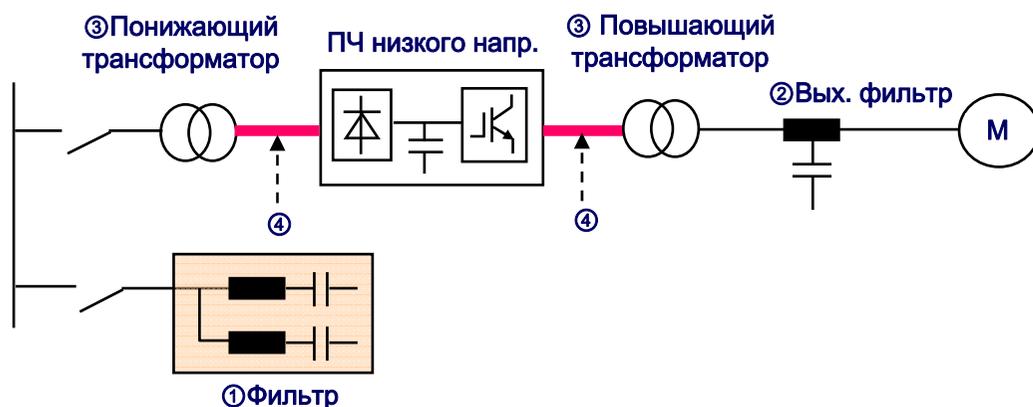


Прямое подключение к асинхронному двигателю среднего напряжения



TMdrive-MVG2 : Что такое TMdrive-MVG2 ?

Типовая схема двухтрансформаторная схема



Проблемы

- ① Необходим синусный фильтр
- ② Подготовленный двигатель
- ③ Необходимо два трансформатора
- ④ Сложный монтаж и высокая стоимость кабеля (большое сечение)

Преобразователь частоты среднего напряжения



Преимущества

- ① Надежен и прост в использовании
- ② Компактная и простая установка
- ③ Низкое воздействие на сеть
- ④ Отсутствие гармоник на двигатель

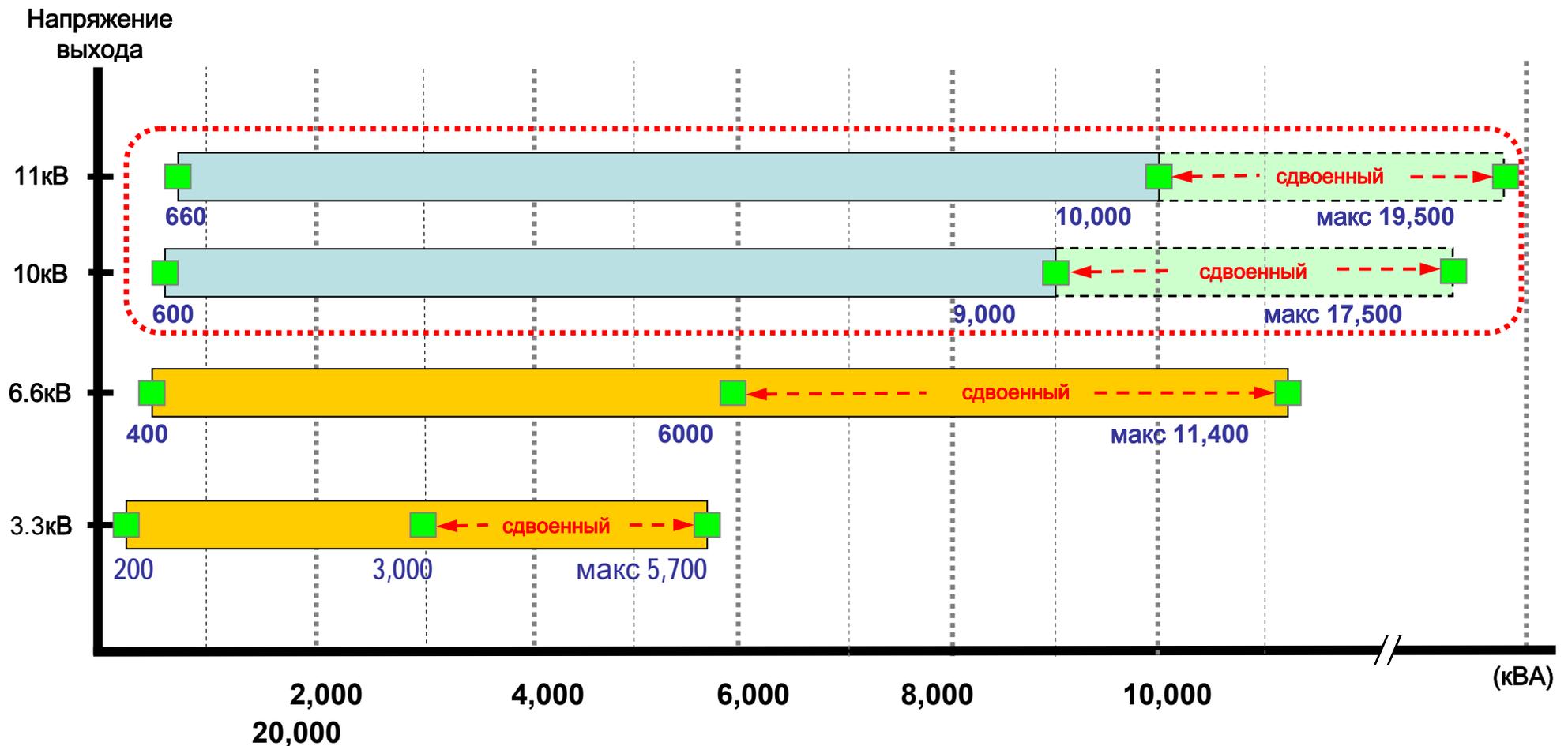
TMdrive-MVG2 : линейка приводов TMEIC

Широкий модельный ряд от 2кВА до 120МВА
для решения общих и специальных
задач электропривода



TMdrive-MVG2 : линейка приводов TMEiC

Выходное напряжение и мощность:
3.3кВ-200кВА ~ 11кВ-19,500кВА

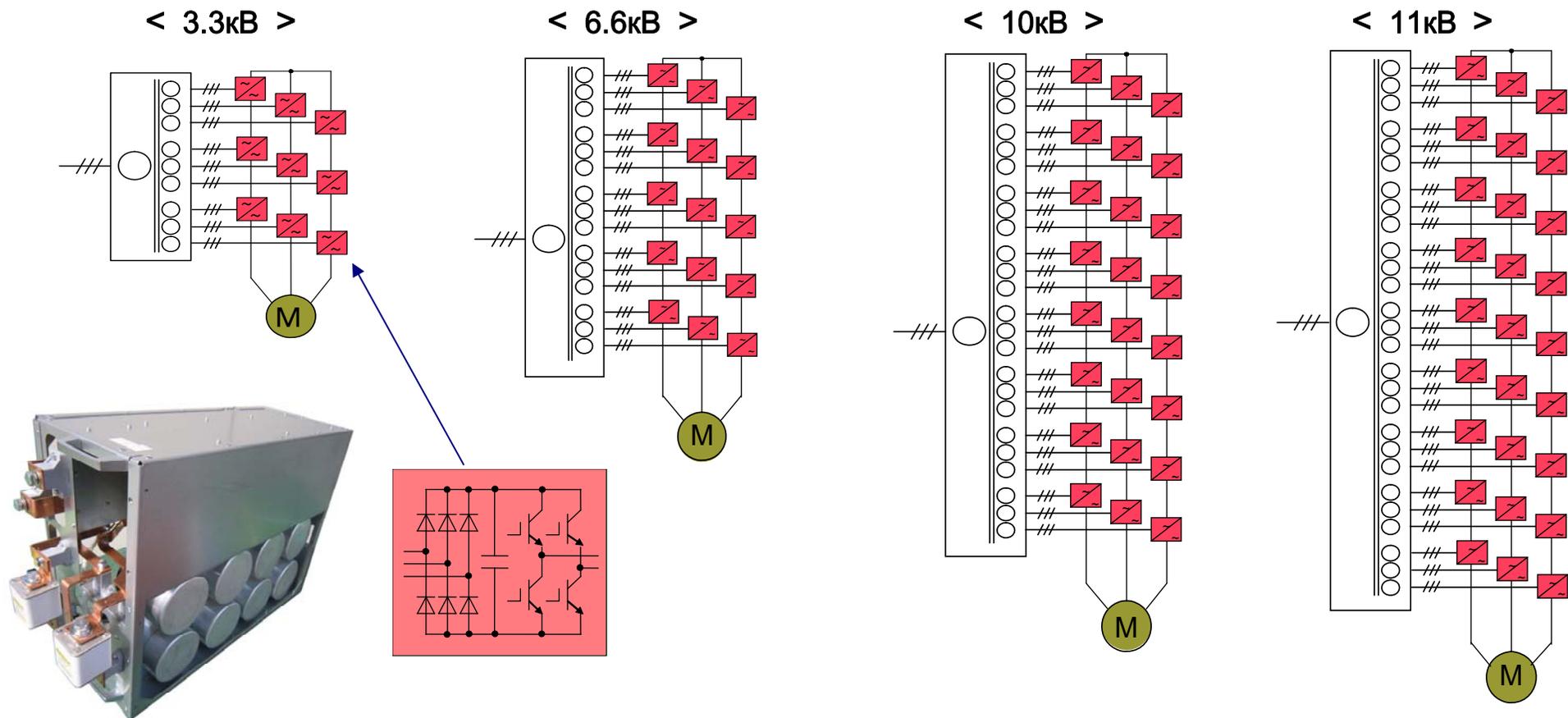


TMdrive-MVG2



TMdrive-MVG2 : Конструкция

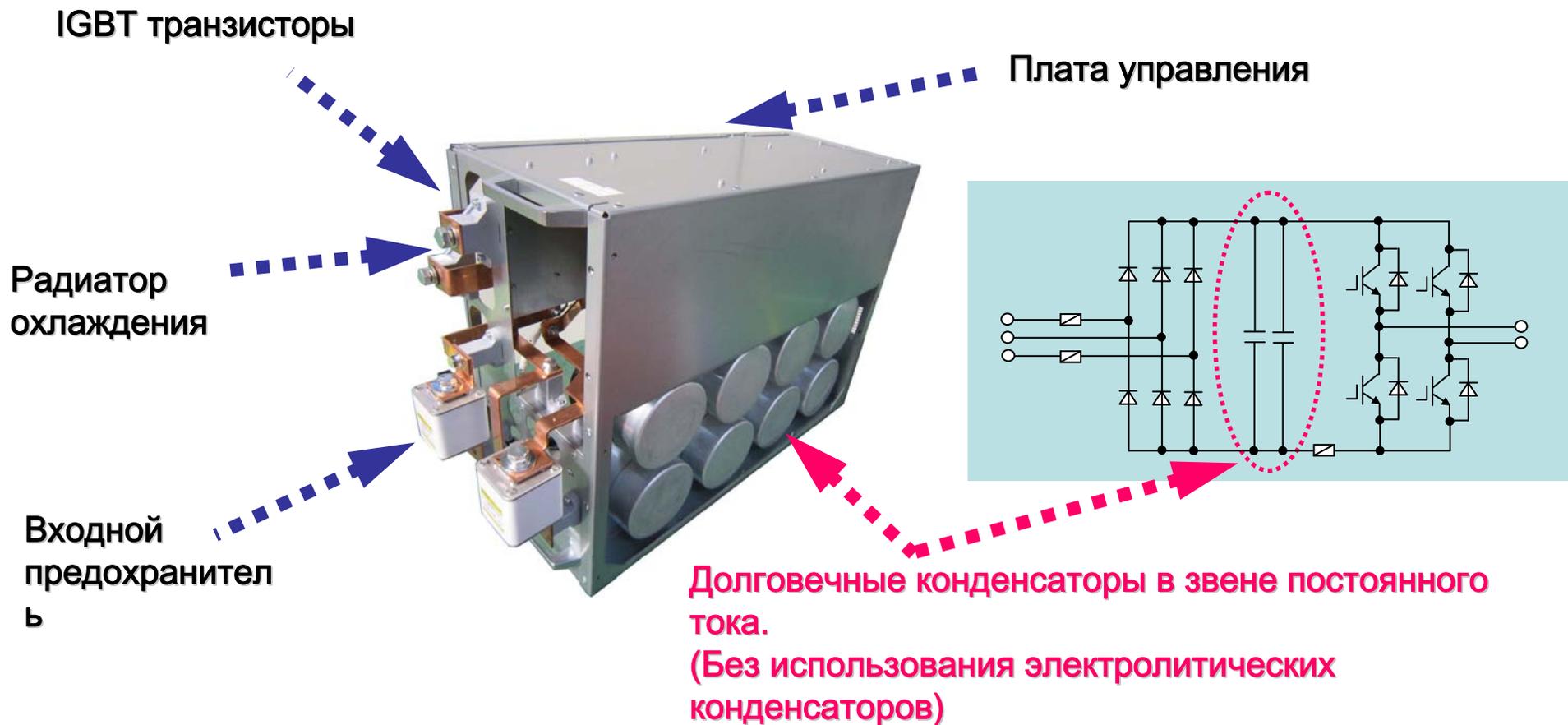
Инвертор представляет собой многоуровневое соединение преобразовательных ячеек.



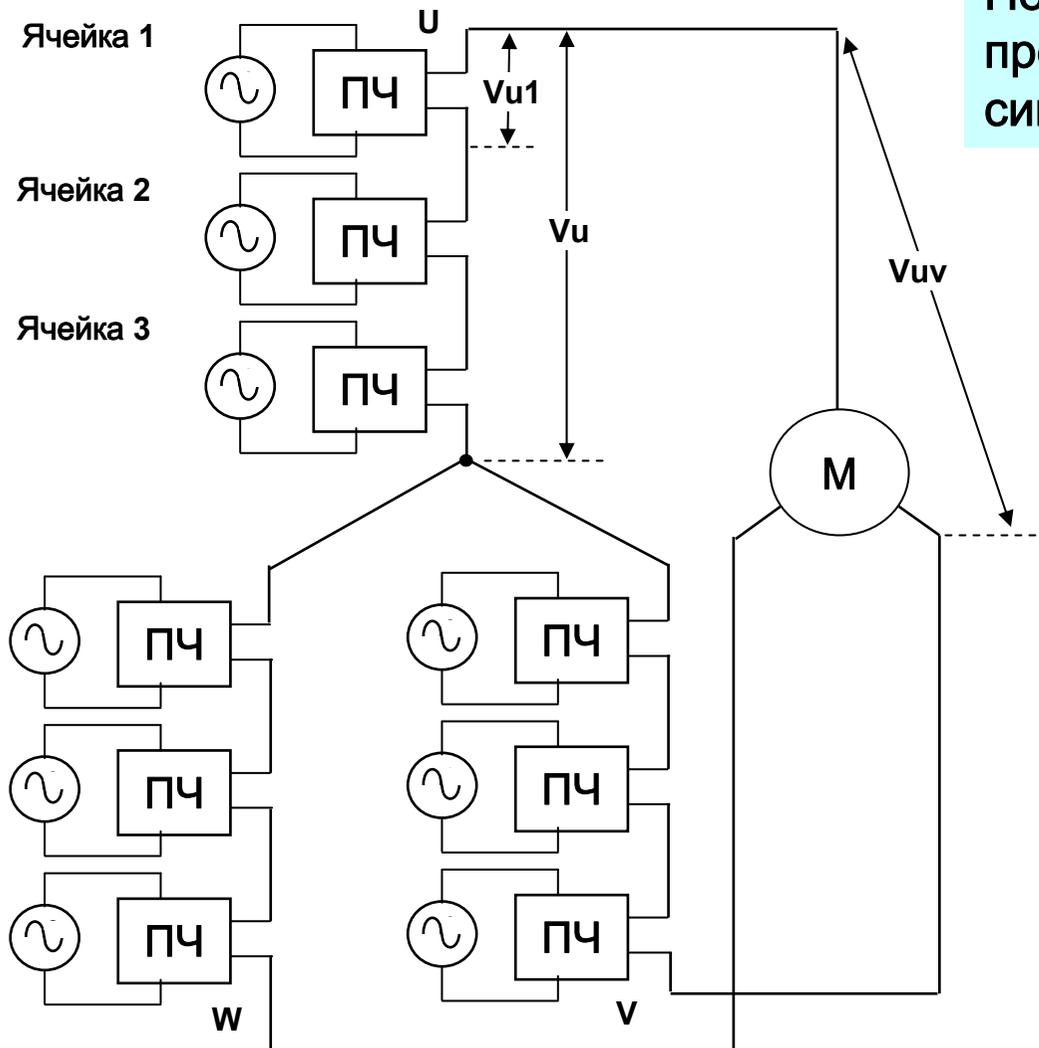
Модуль ячейки преобразователя

TMdrive-MVG2 : Конструкция ячейки

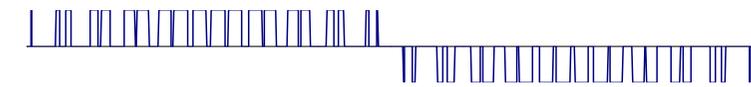
Внешний вид и конструкция преобразовательной ячейки



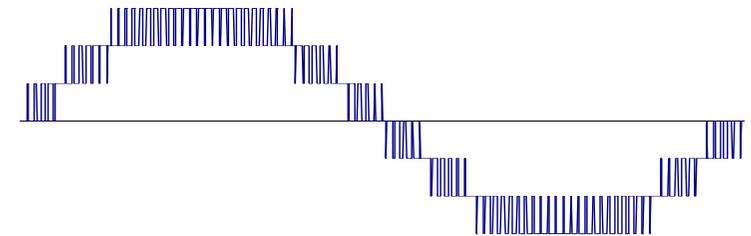
TMdrive-MVG2 : Принцип управления



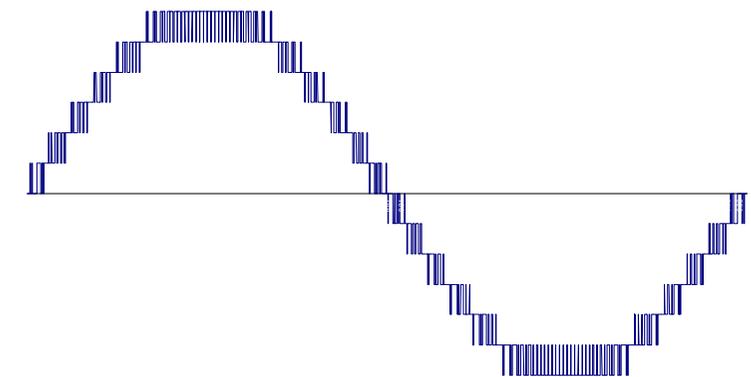
Последовательное подключение ячеек преобразователя формирует синусоидальную форму напряжения



• Выход напряжение ячейки: V_{u1}



• Фазное напряжение: V_u



• Линейно напряжение: V_{uv}

TMdrive-MVG2 : Внешний вид

- Шкафное исполнение
- IP30 за исключением вентиляторов (IEC-529)
- Охлаждение воздушное
- Цвет в системе Манселла 5Y7/1 (возможна окраска в другой цвет по требованию заказчика)

6.6кВ-6000кВА



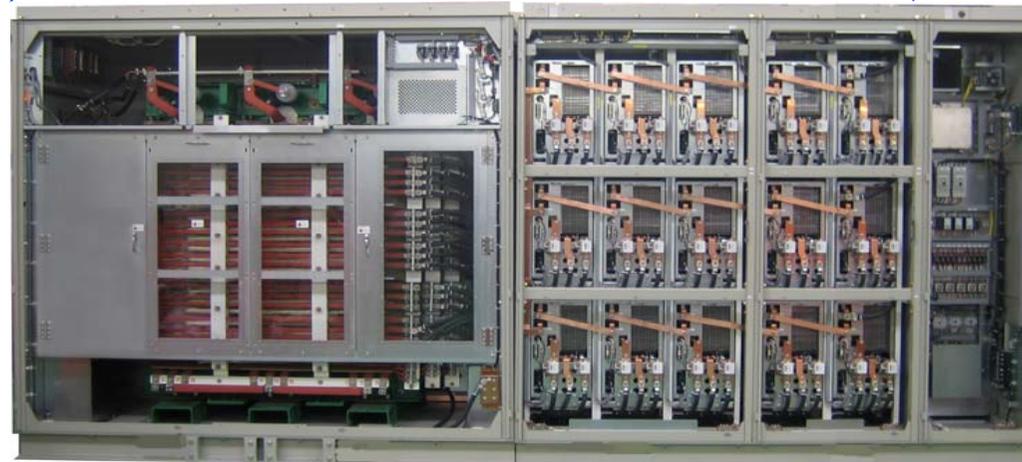
Входной трансформатор

Секция преобразователя

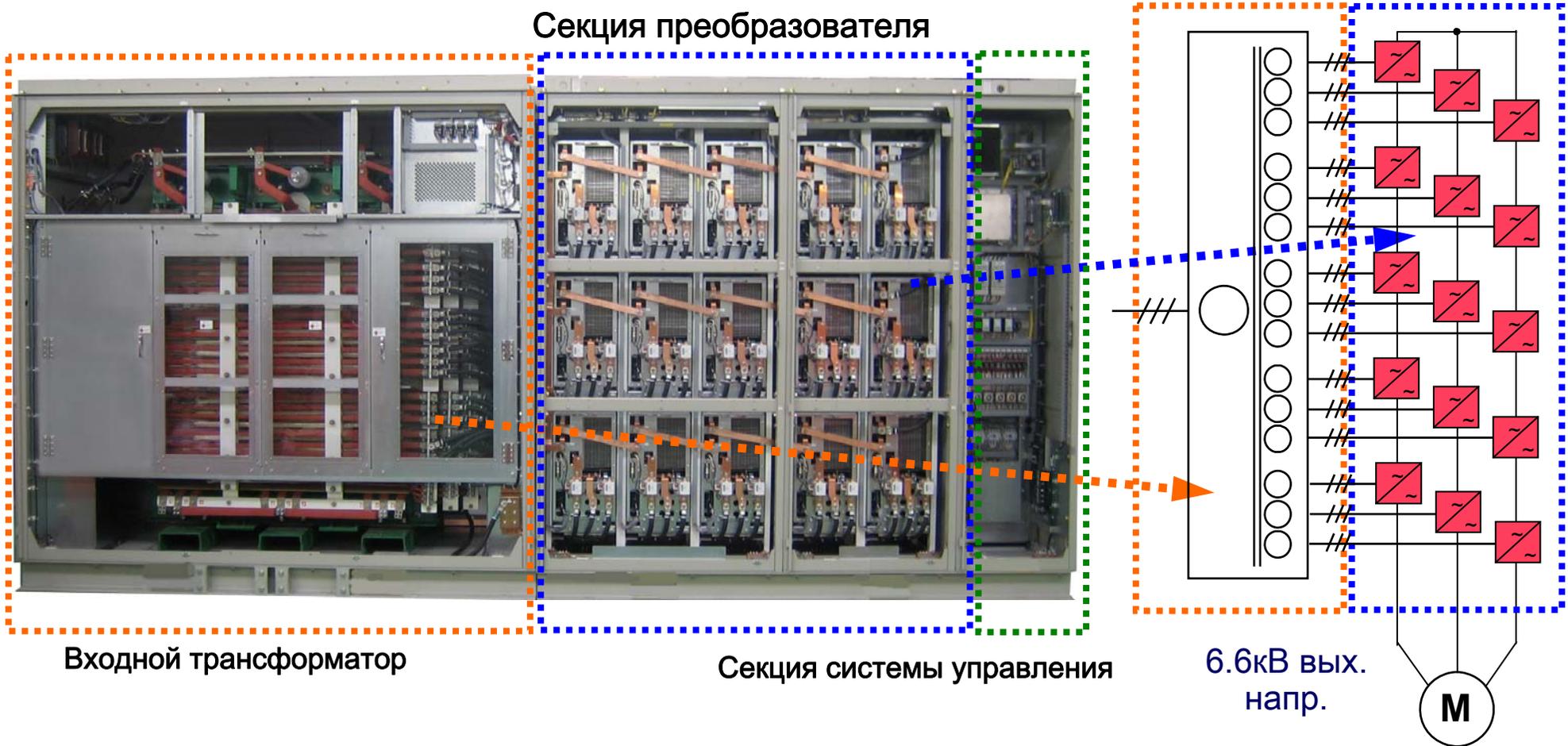
Секция СУ

Трансформатор

- Сухого типа TR
- Класс изоляции H
- Фазосдвигающая вторичная обмотка
- Охлаждение воздушное



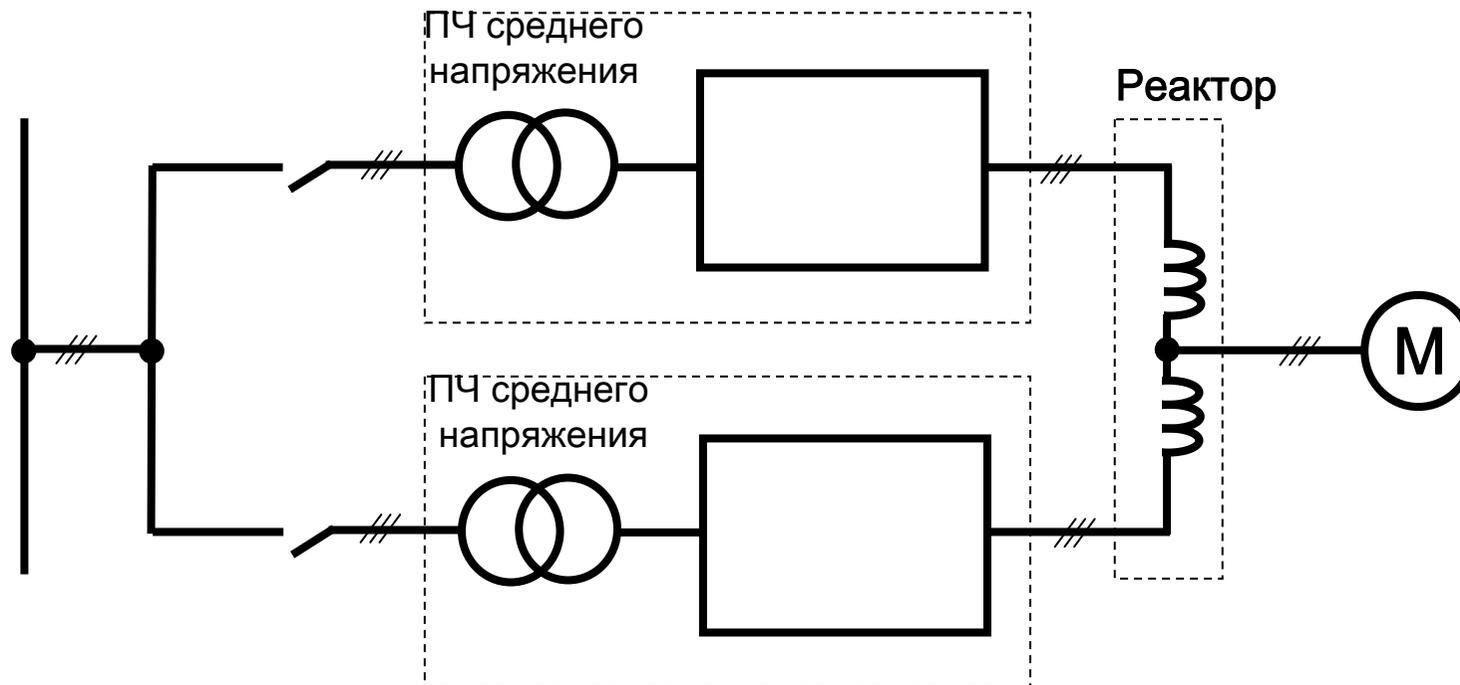
TMdrive-MVG2 : Panel Layout



TMdrive-MVG2 : Сдвоенный ПЧ

Расширение мощности за счет использования
сдвоенного преобразователя

Максимальная мощность: $6\text{MVA} \times 2 \times 0.95 = 11.4\text{ MVA}$



TMdrive-MVG2

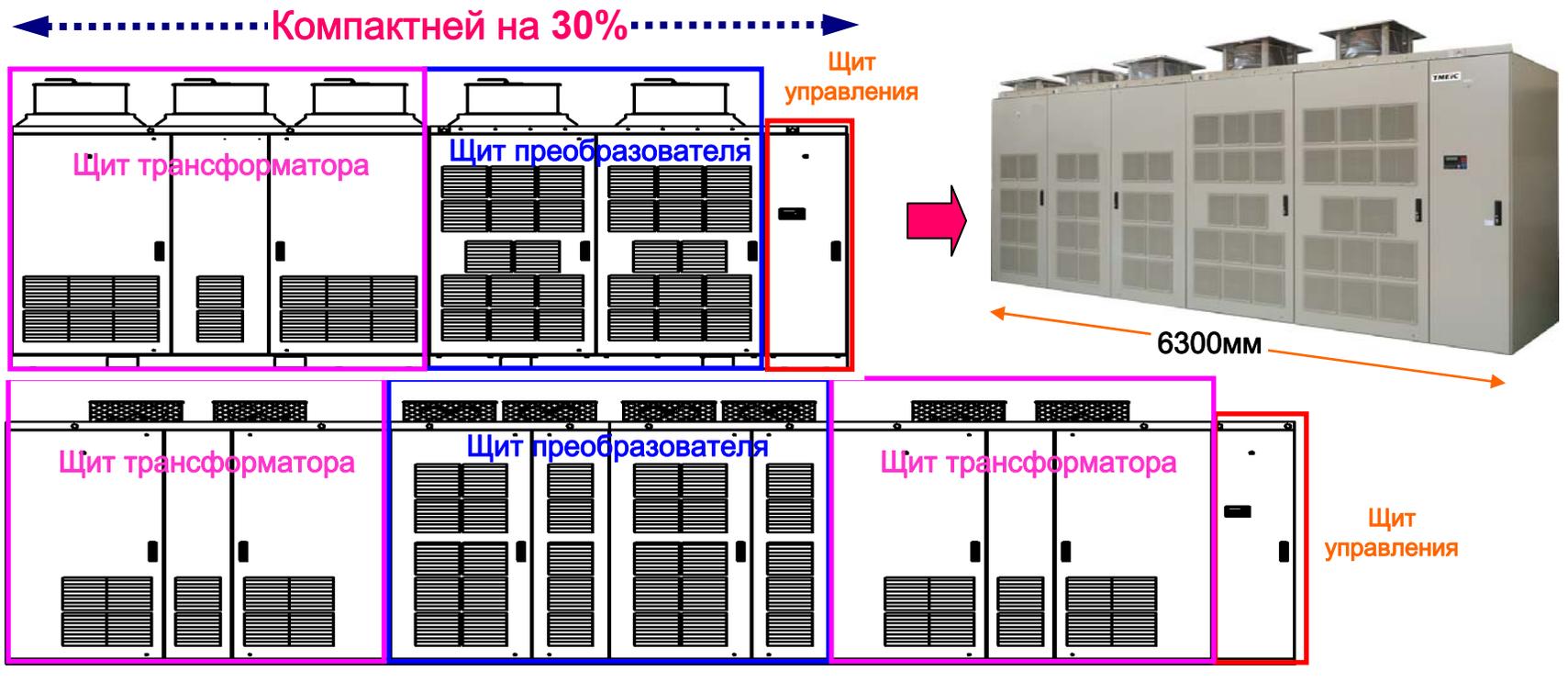


TMdrive-MVG2 : Компактность

Один трансформатор вместо двух

(для диапазона мощностей 6.6kV-2400kVA и выше)

<<< Пример 6.6кВ - 6000кВА >>>



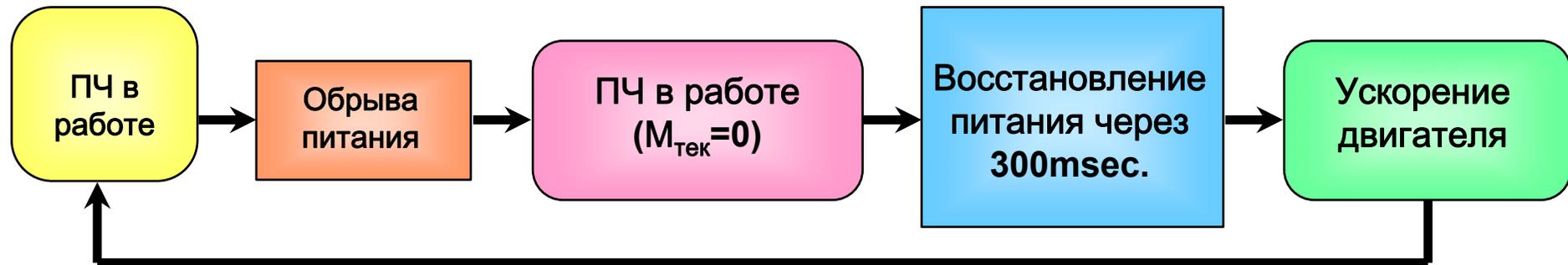
TMdrive-MVG2



TMdrive-MVG2 : Высокая надежность

Работа в нестабильных сетях

1) Бесперебойная работа при пропадании напряжения до **300мс.**



2) **Автоматический рестарт** после мгновенного восстановления питания:

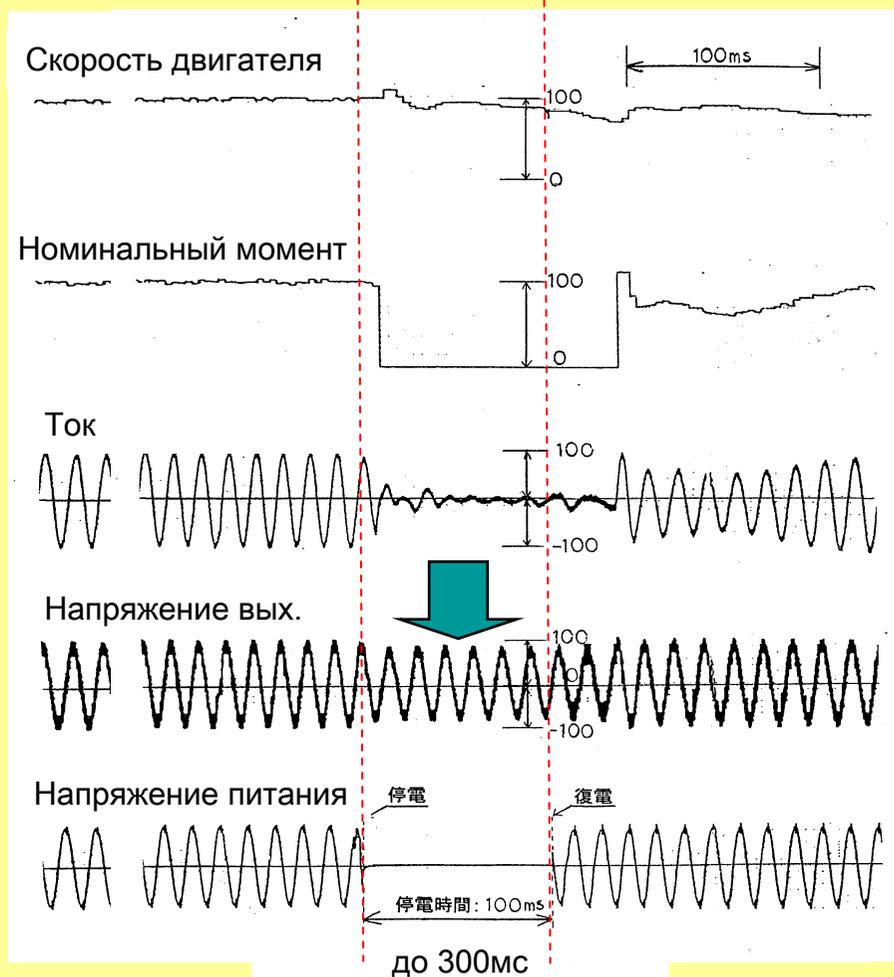
В случаях если произошел обрыв питания более 300мс, но менее 6с преобразователь частоты остановиться, но автоматически перезапуститься при восстановлении питания.

до 2 секунд стандартно

от 2 до 6 секунд опционально

TMdrive-MVG2 : Высокая надежность

Движение под контролем



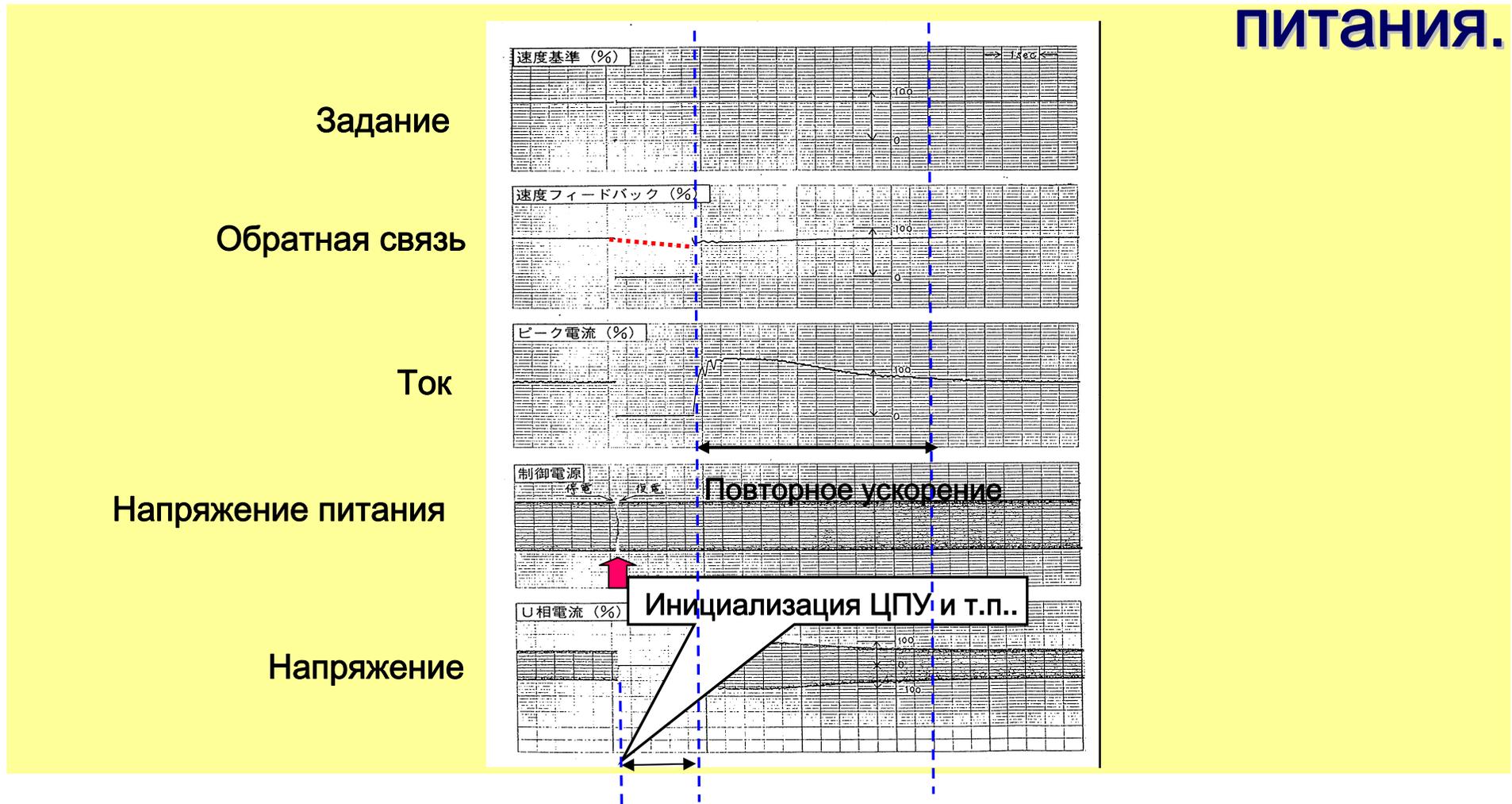
Движение под контролем:

В случае пропадания напряжения до 300мс,, TMdrive-MVG2 поддерживает напряжение двигателя.

Это позволяет обеспечивать плавный разгон при восстановлении питания, **без ИБП**

TMdrive-MVG2 : Высокая надежность

Автоматический рестарт после восстановления питания.



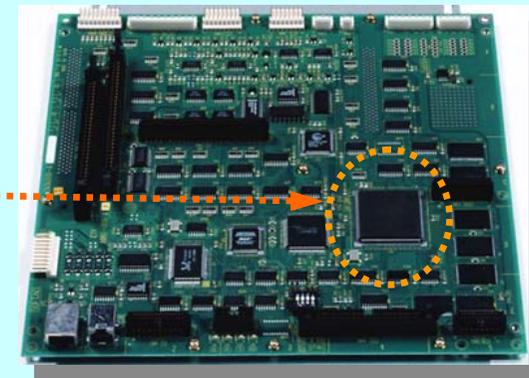
TMdrive-MVG2 : Высокая надежность

- Силовые ключи и цепи управления производства компании **Mitsubishi Electric**
- В приводах только высококачественные элементы

Время наработки на отказ: 100,000 часов



- Надежная силовая схема на базе **IGBT 1700V**
- Надежная система управления на базе микропроцессора **PP7 (32bit) CPU** разработанного компанией **Toshiba**, данные микропроцессоры так используются в высокоскоростных поездах и грузоподъемном оборудовании.



Плата управления

TMdrive-MVG2



TMdrive-MVG2 : Простое обслуживание



- Ошибки и предупреждения отображаются на LCD экране
- Простая замена выкатных ячеек преобразователя.

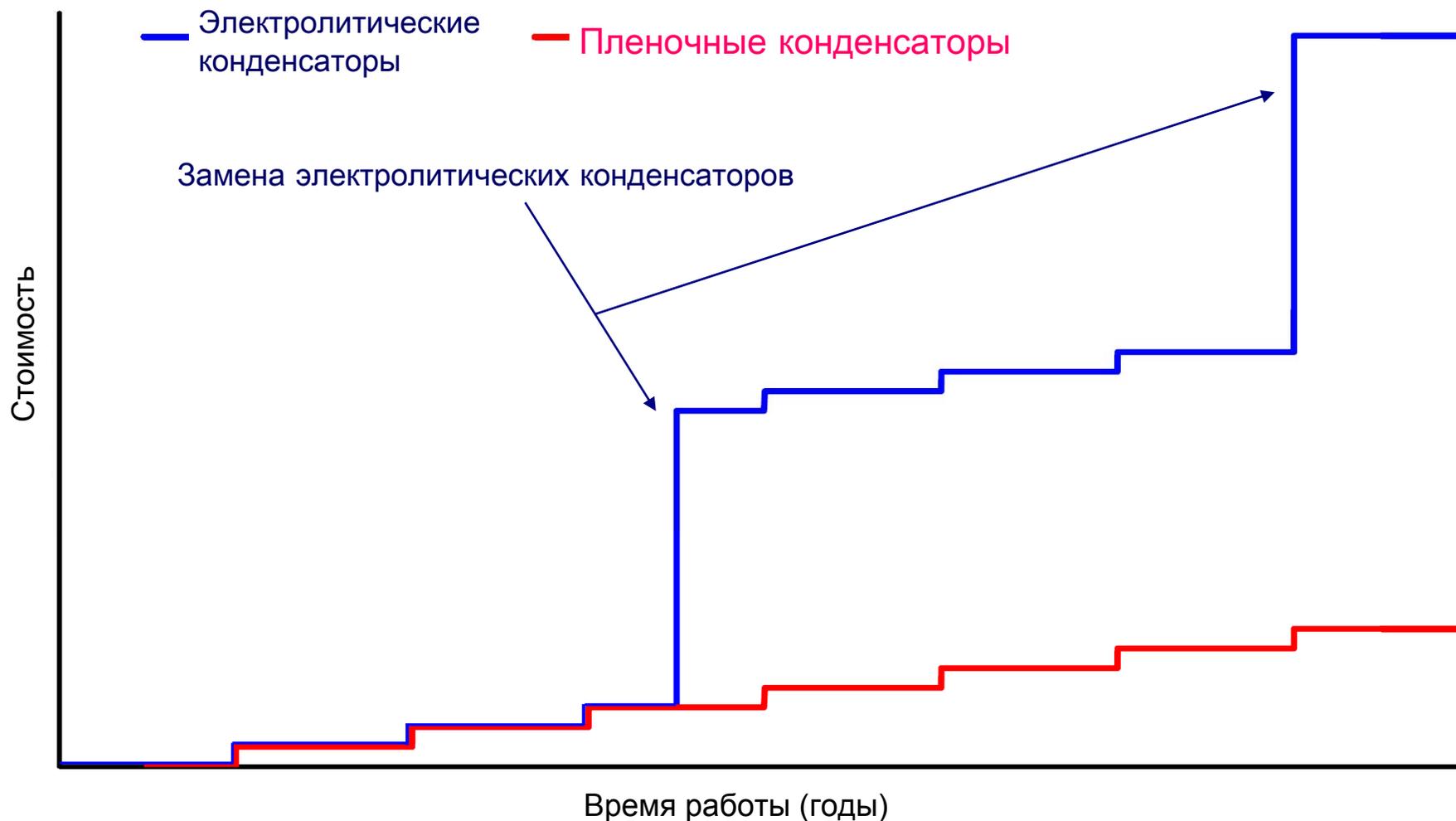
Draw-out type cell inverter unit
for simple
replacement

Среднее время восстановления
работоспособности : менее 30 минут



TMdrive-MVG2 : Простое обслуживание

Использованы долговечные пленочные конденсаторы в звене постоянного тока ячейки преобразователя.



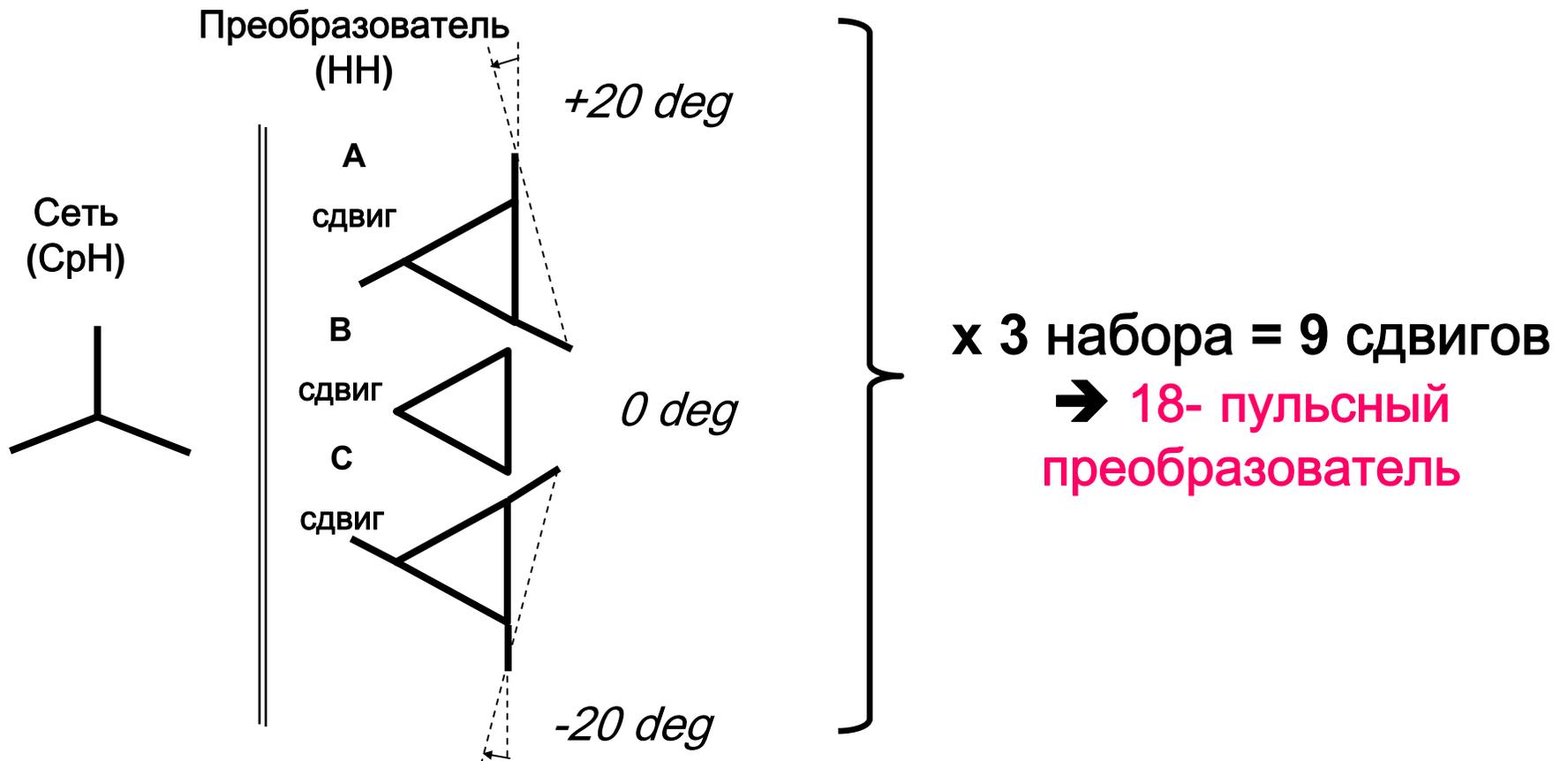
TMdrive-MVG2



TMdrive-MVG2 : Низкое воздействие на сеть

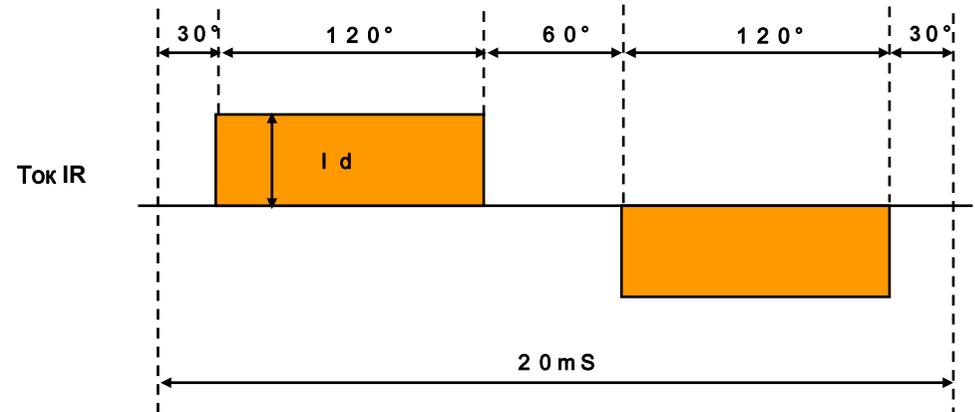
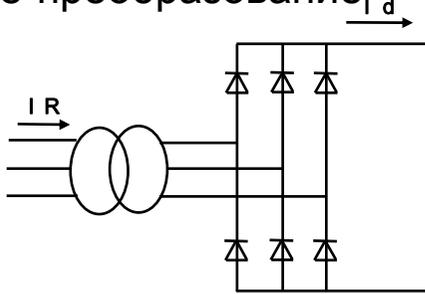
Снижение гармоник в многопульсном выпрямителе и фазосдвигающем трансформаторе.

Фазосдвигающий трансформатор в 18-пульсной системе

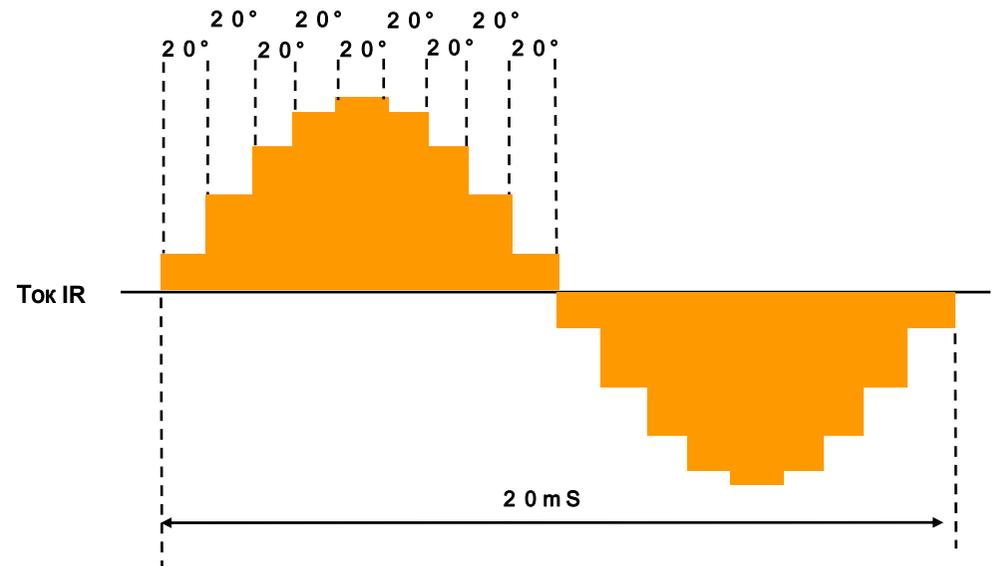
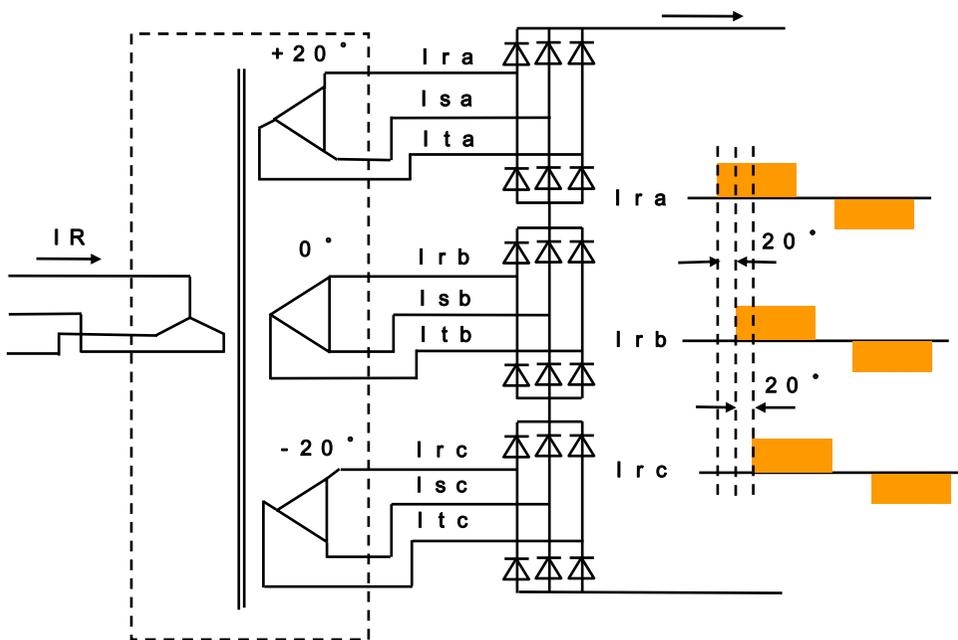


TMdrive-MVG2 : Низкое воздействие на сеть

А . 6-пульсное преобразование I_d



В . 18-пульсное преобразование I_d



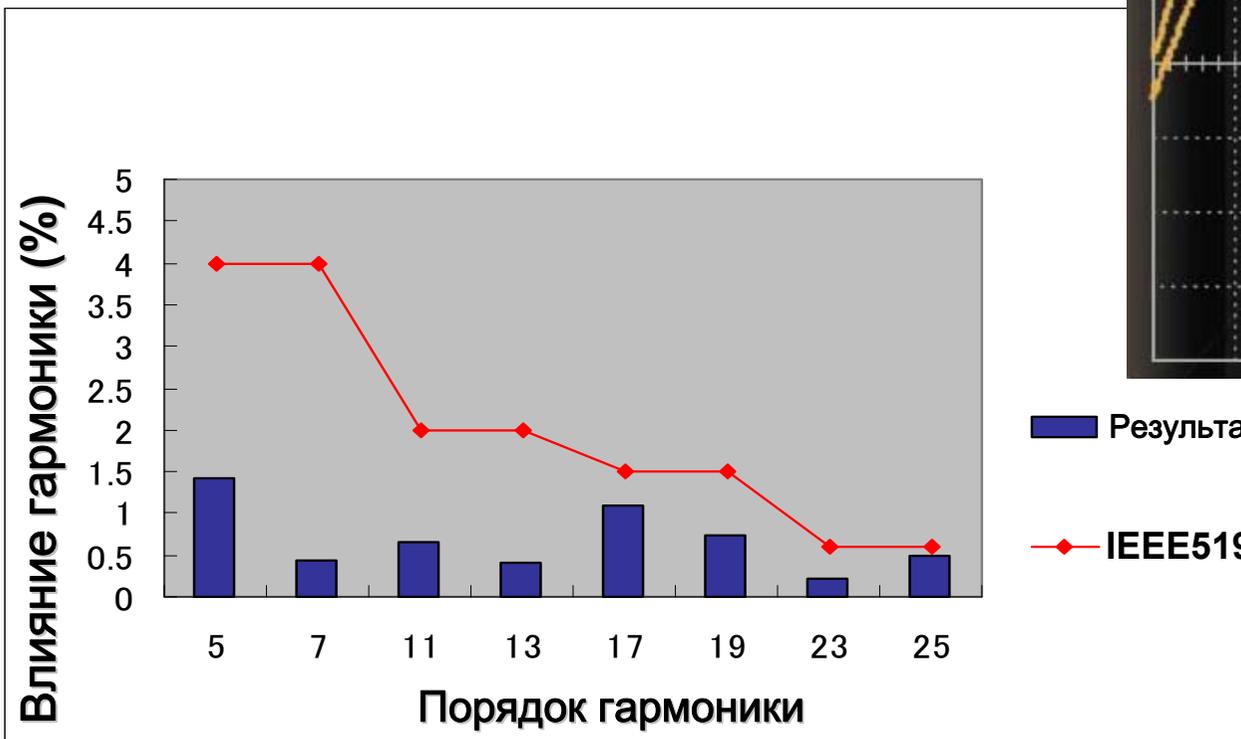
TMdrive-MVG2 : Низкое воздействие на сеть

Связь между количеством пульсов выпрямителя и гармониками.

Количество пульсов	Гармоники	Стандарт IEEE-519	Пояснение
6	$6n \pm 1$ (5,7,11,13,15,17,19, . . .)	×	
12	$12n \pm 1$ (11,13,23,25,35,37, . . .)	×	
18	$18n \pm 1$ (17,19,35,37,53,55, . . .)	○	3 кВ класс : TMdrive-MVG 2
24	$24n \pm 1$ (23,25,47,49, . . .)	○	
30	$30n \pm 1$ (29,31,59,61, . . .)	○	6кВ класс : TMdrive-MVG 2
48	$48n \pm 1$ (47,49,95,97, . . .)	○	10кВ класс : TMdrive-MVG 2
54	$54n \pm 1$ (53,55,107,109, . . .)	○	11кВ класс : TMdrive-MVG 2

TMdrive-MVG2 : Низкое воздействие на сеть

Низкий уровень искажения без
синусного фильтра



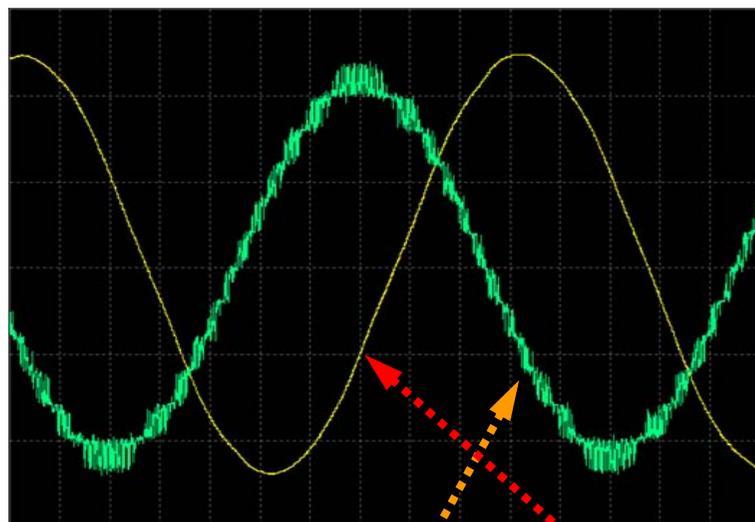
Синусоида на входе близка к
идеальной
В случае 18-пульсной системы

TMdrive-MVG2



TMdrive-MVG2: Низкое воздействие на двигатель

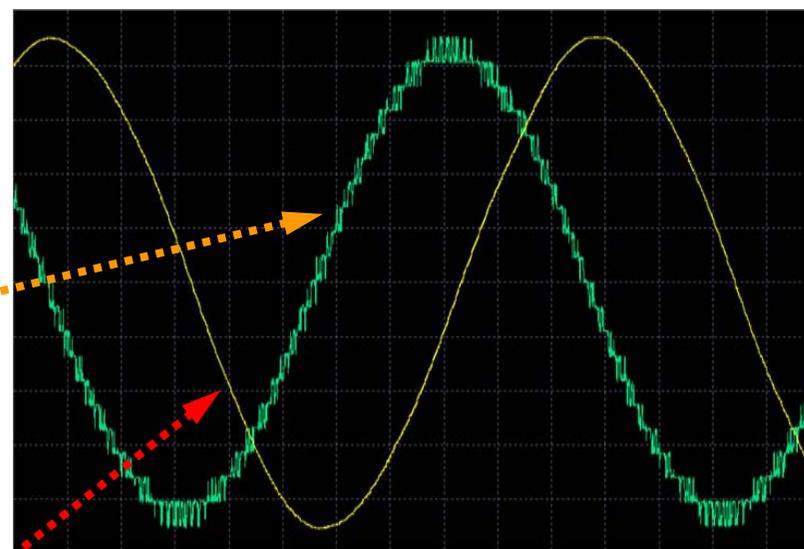
Кривые тока и напряжения для ПЧ 3кВ



Выходное напряжение

Форма выходной кривой тока практически синусоидальная за счет использования многоуровневого ШИМ управления.

Кривые тока и напряжения для ПЧ 6кВ



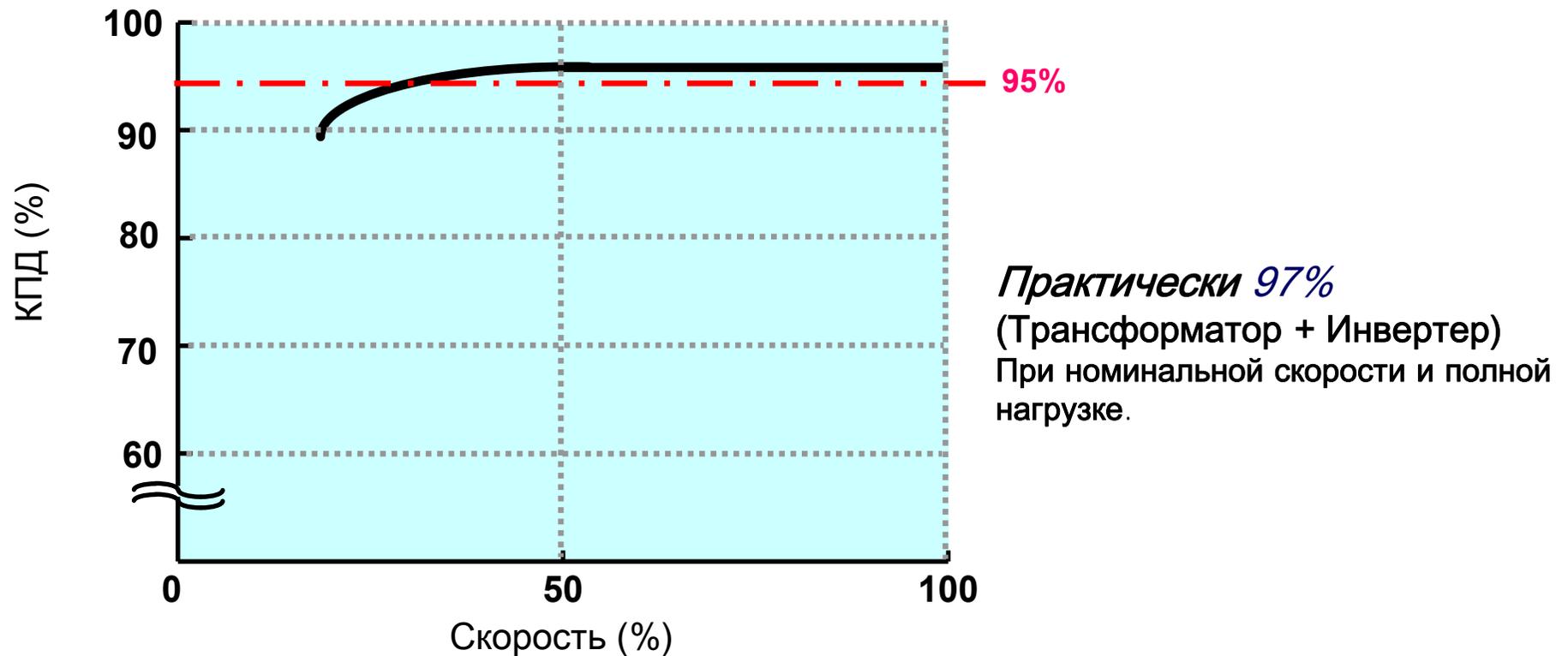
Выходной ток

TMdrive-MVG2



TMdrive-MVG2 : Высокий КПД и cosφ

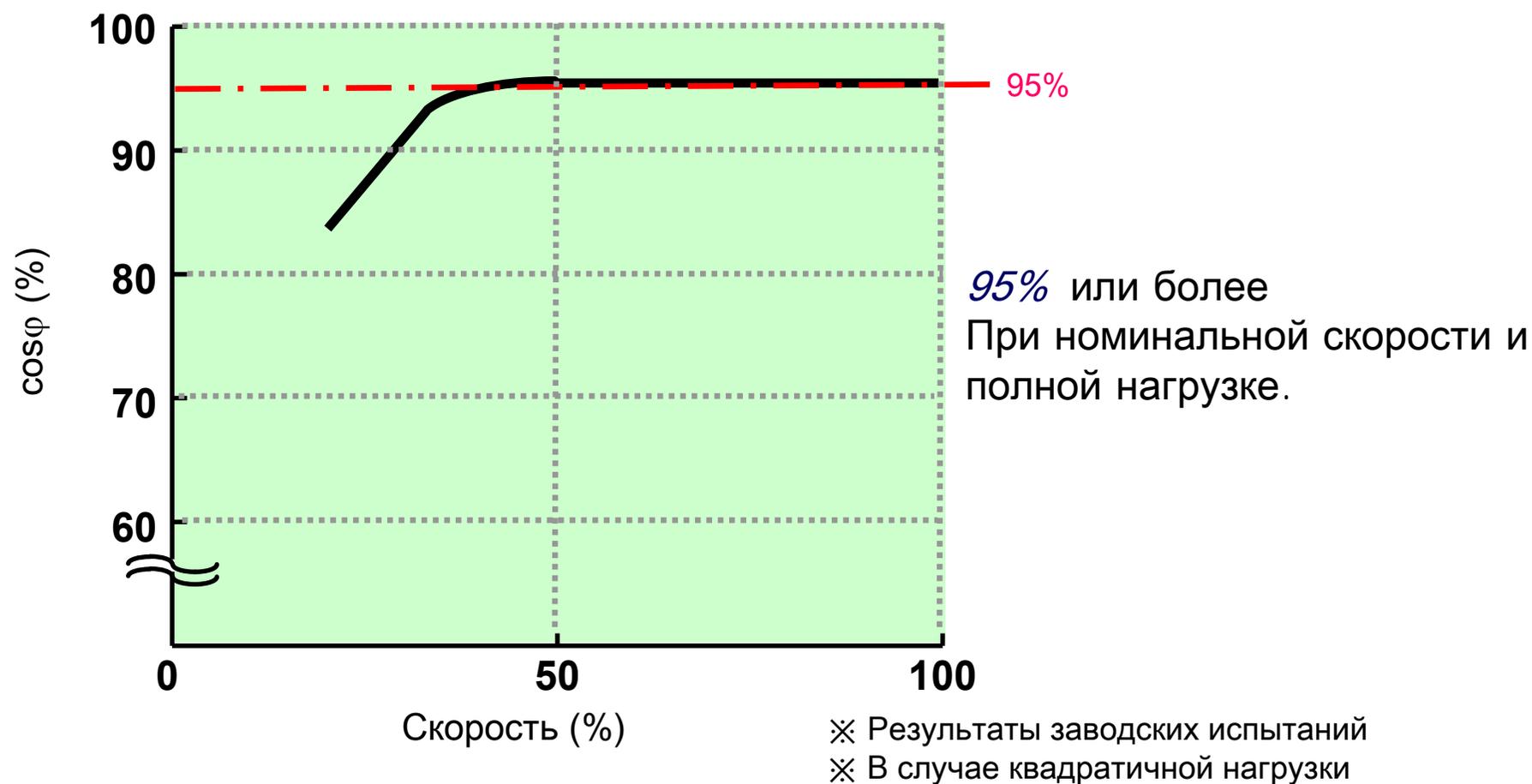
КПД в диапазоне скоростей



- ※ Результаты заводских испытаний
- ※ В случае квадратичной нагрузки

TMdrive-MVG2 : High Power factor

$\cos\phi$ в диапазоне скоростей



TMdrive-MVG2



TMdrive-MVG2 : Опции

Способы управления:

Скалярное, Векторное без датчика,
Векторное с датчиком обратной связи для
постоянно моментных нагрузок

Поддержка открытых сетей :

Profibus-DP, DeviceNET, Modbus-RTU, TC-net I/O, CC-Link etc.

Управление синхронными машинами

Решения для высокоскоростных задач

3.3kV : макс. 200Hz; 6.6kV : макс. 120Hz; 10/11kV : макс. 72Hz)

Поддержка Европейских сертификатов

Панель управления с поддержкой нескольких языков (включая
русский)

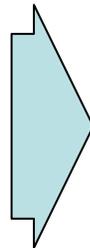
Резервный вентилятор охлаждения

Синхронизация с сетью

TMdrive-MVG2 : Optionen

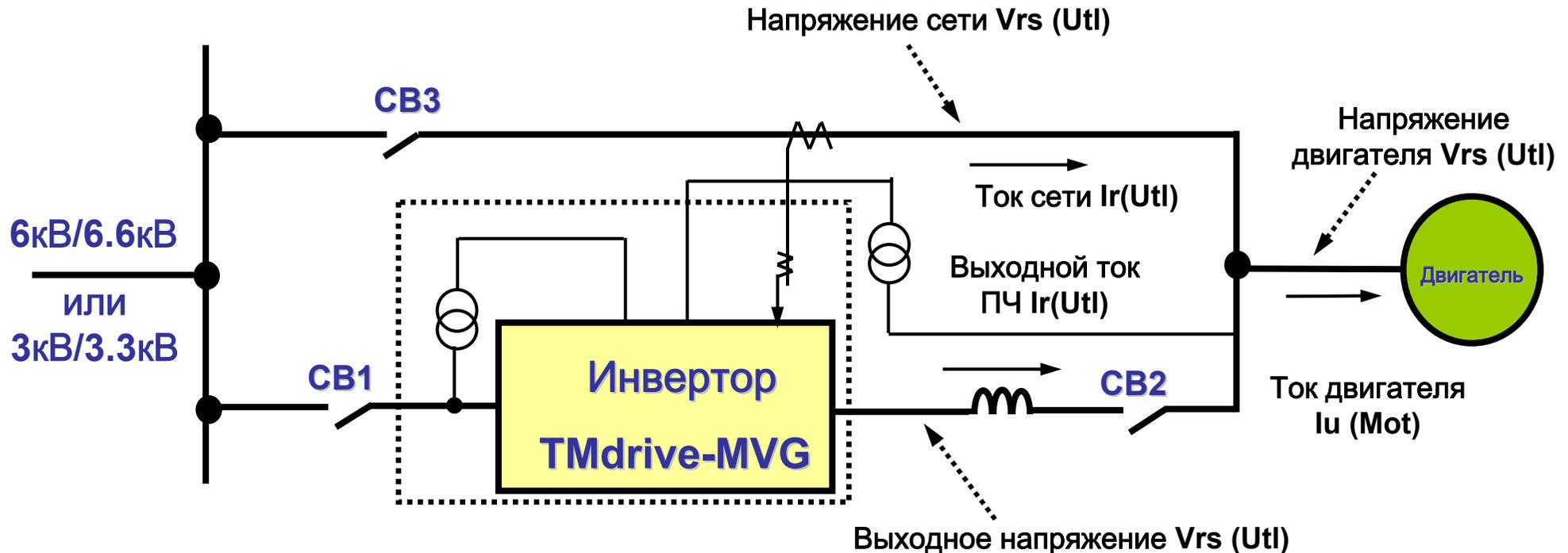
5.7" color sensor LCD display

Multi-language support : **Japanese, English, Chinese, Korean, Russian, French, Italian, Spanish, Portuguese**



TMdrive-MVG2 : Опции

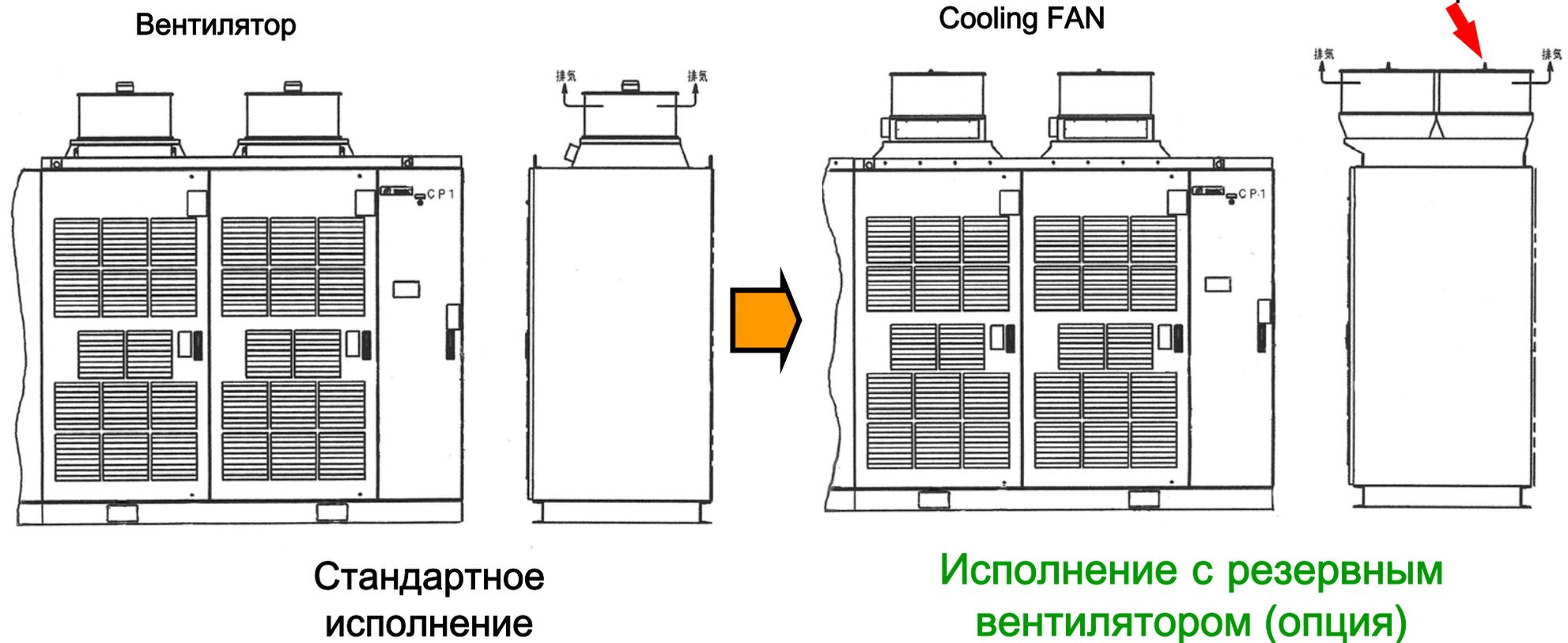
Функция плавного пуска (Синхронизация с сетью)



Плавный старт → Регулирование скорость → Максимальная скорость →
Регулирование скорости → Остановка самовыбегом
ИЛИ → Плавная остановка

TMdrive-MVG2 : Опции

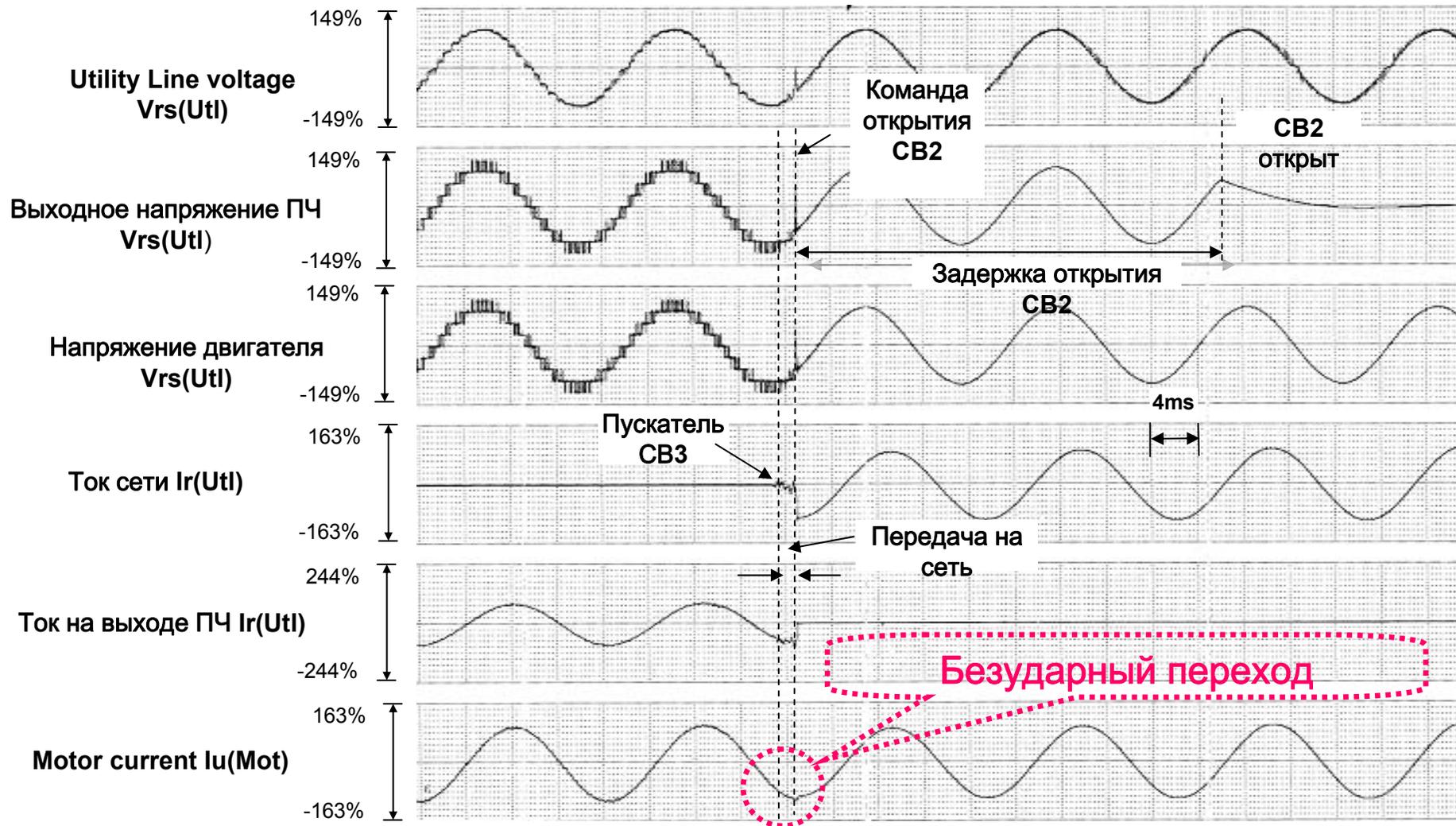
Резервный вентилятор охлаждения



Группа резервных вентиляторов автоматически включается при аварии рабочей группы

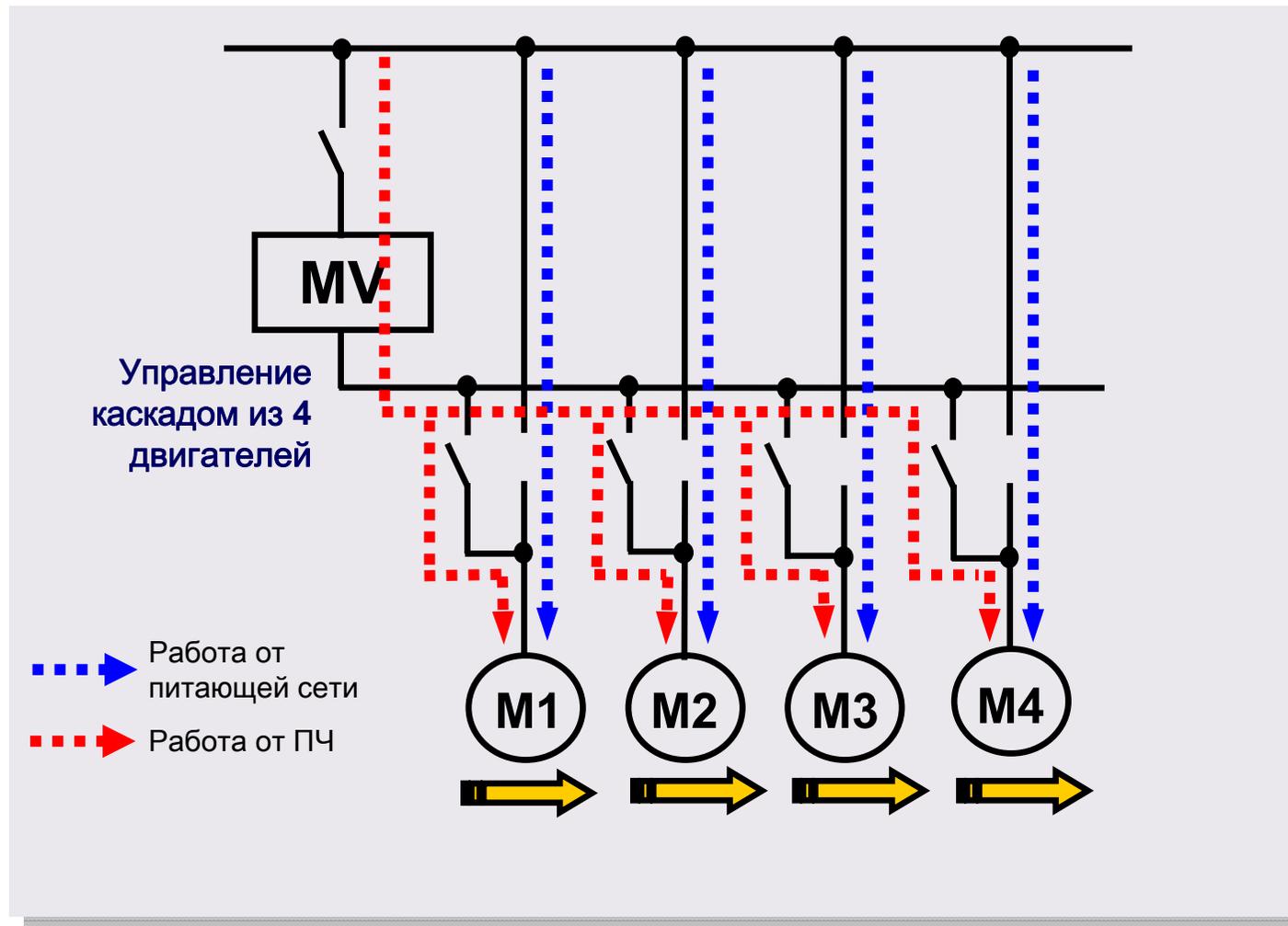
TMdrive-MVG2 : Various options

Синхронизация с напряжением сети



TMdrive-MVG2 : Опции

Каскадное управление



TMdrive-MVG2



TMdrive-MVG2 : Применения



Отрасли

- Нефтехимия
- Химия
- ЖКХ и водоподготовка
- Горнодобывающая
- Металлургия
- ЦБП
- ТЭЦ

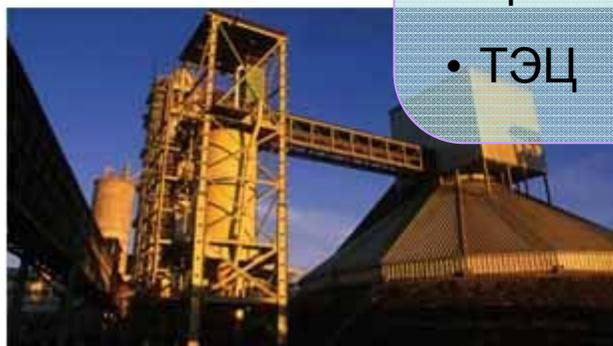
APPLICATIONS

Экономия энергии

- Fans & Blowers
- Насосы
- Компрессоры

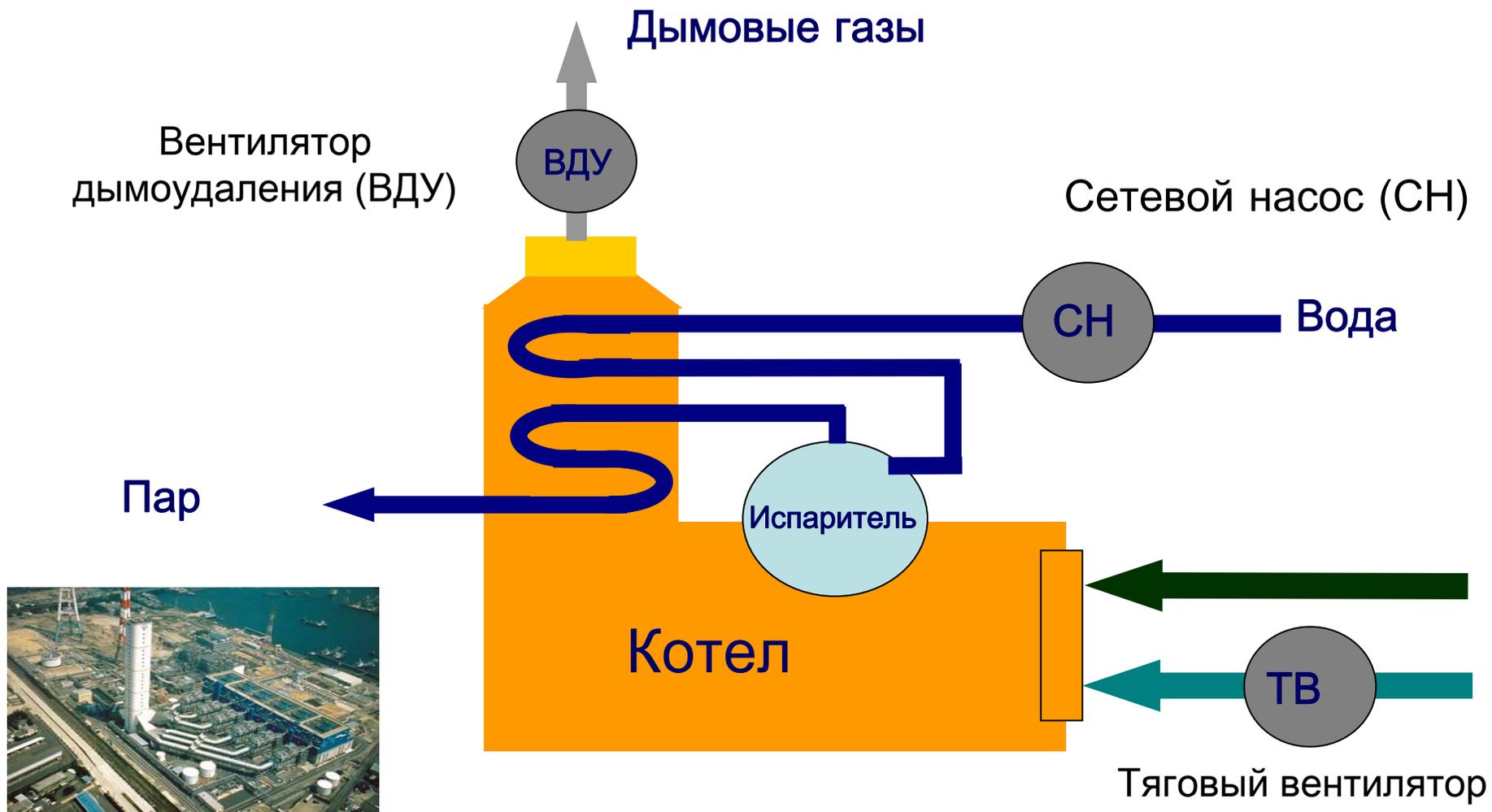
Постоянный момент

- Экструдеры
- Миксеры
- Печи



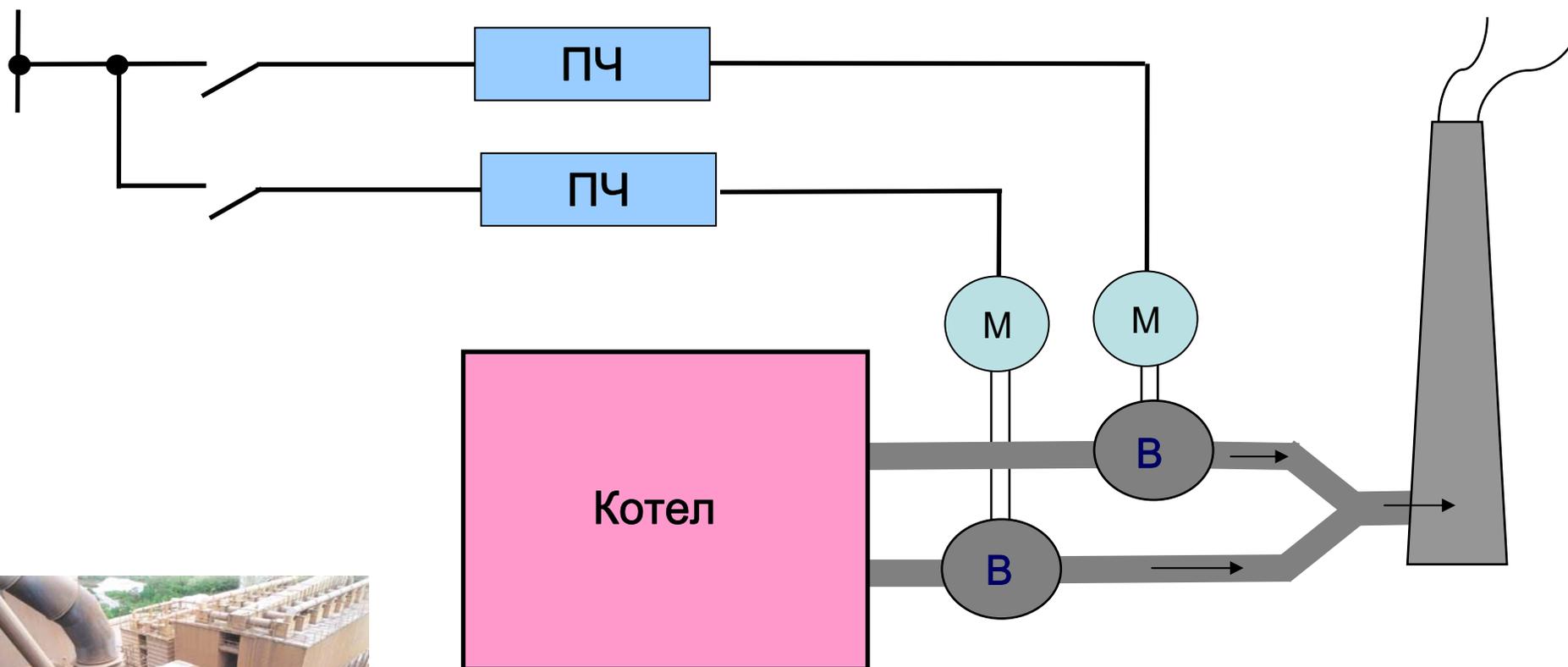
TMdrive-MVG2 : Применения

Котельные



TMdrive-MVG2 : Применения

Вытяжной вентилятор для котлов ТЭЦ

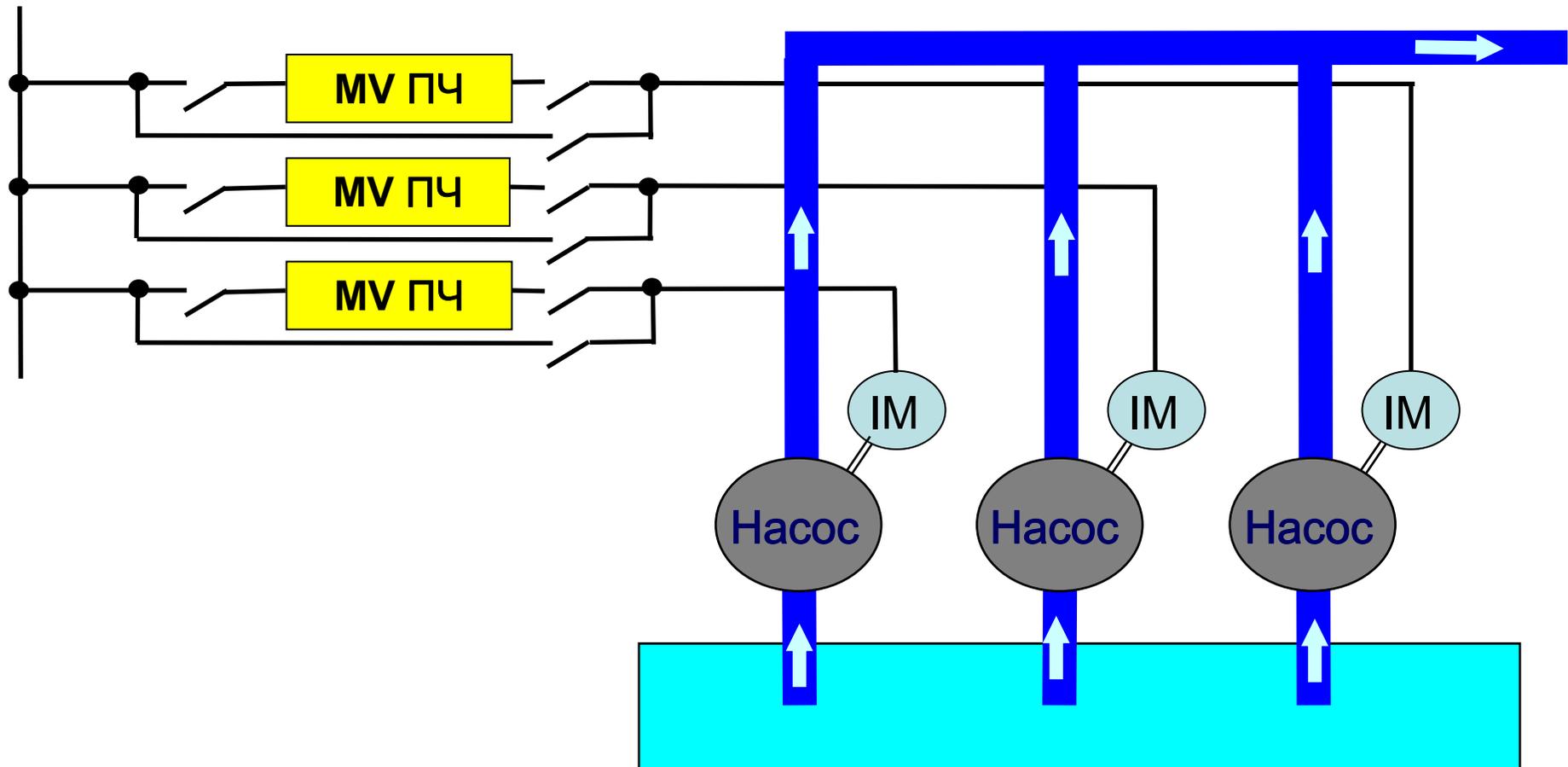


• ПЧ : 6000V-1400кВА X 2

• ПЧ : 6000V-1620кВА X 2

TMdrive-MVG2 : Применения

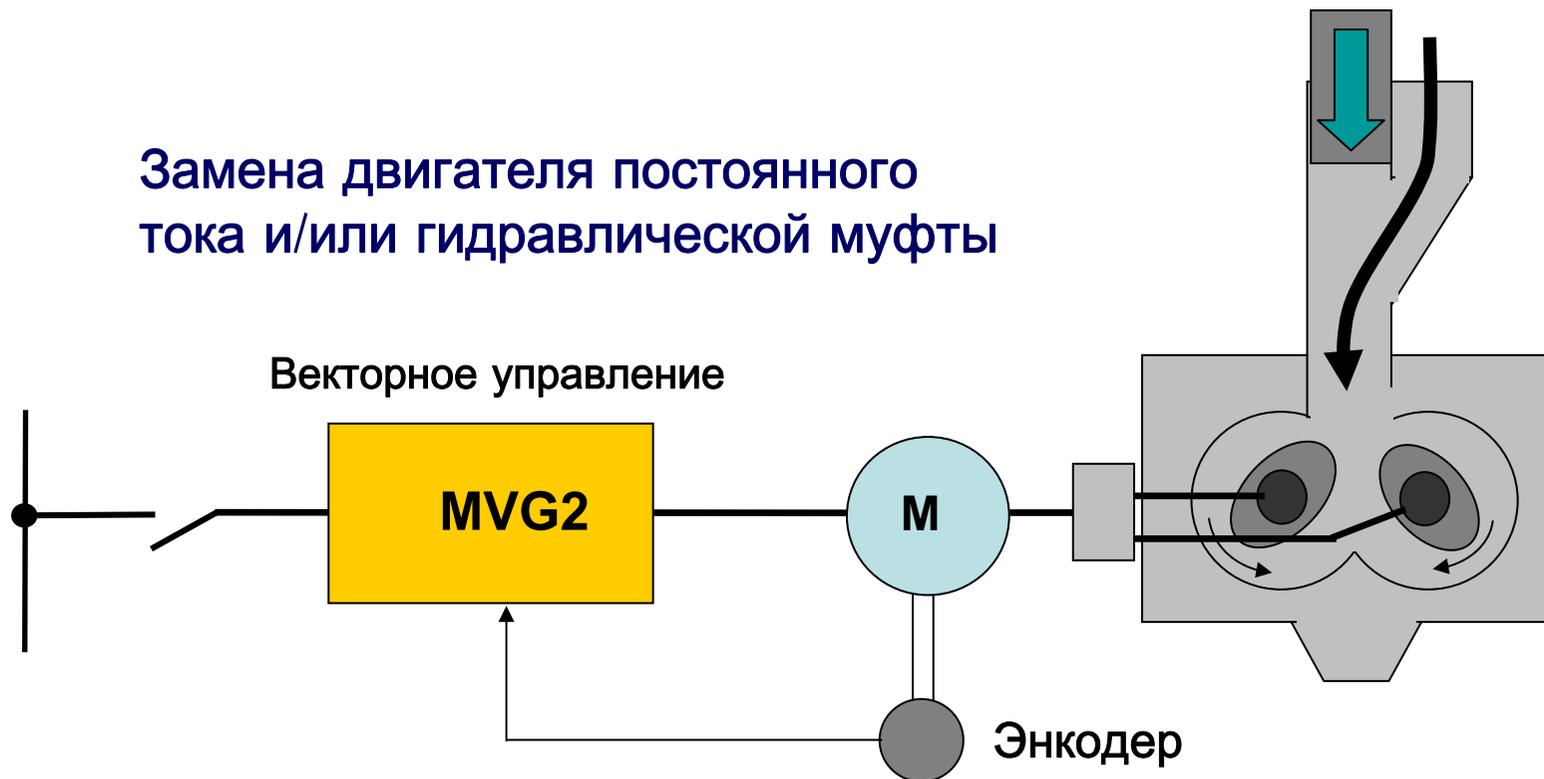
Водоснабжение



TMdrive-MVG2 : Применения

Миксер для смешивания каучука и смол

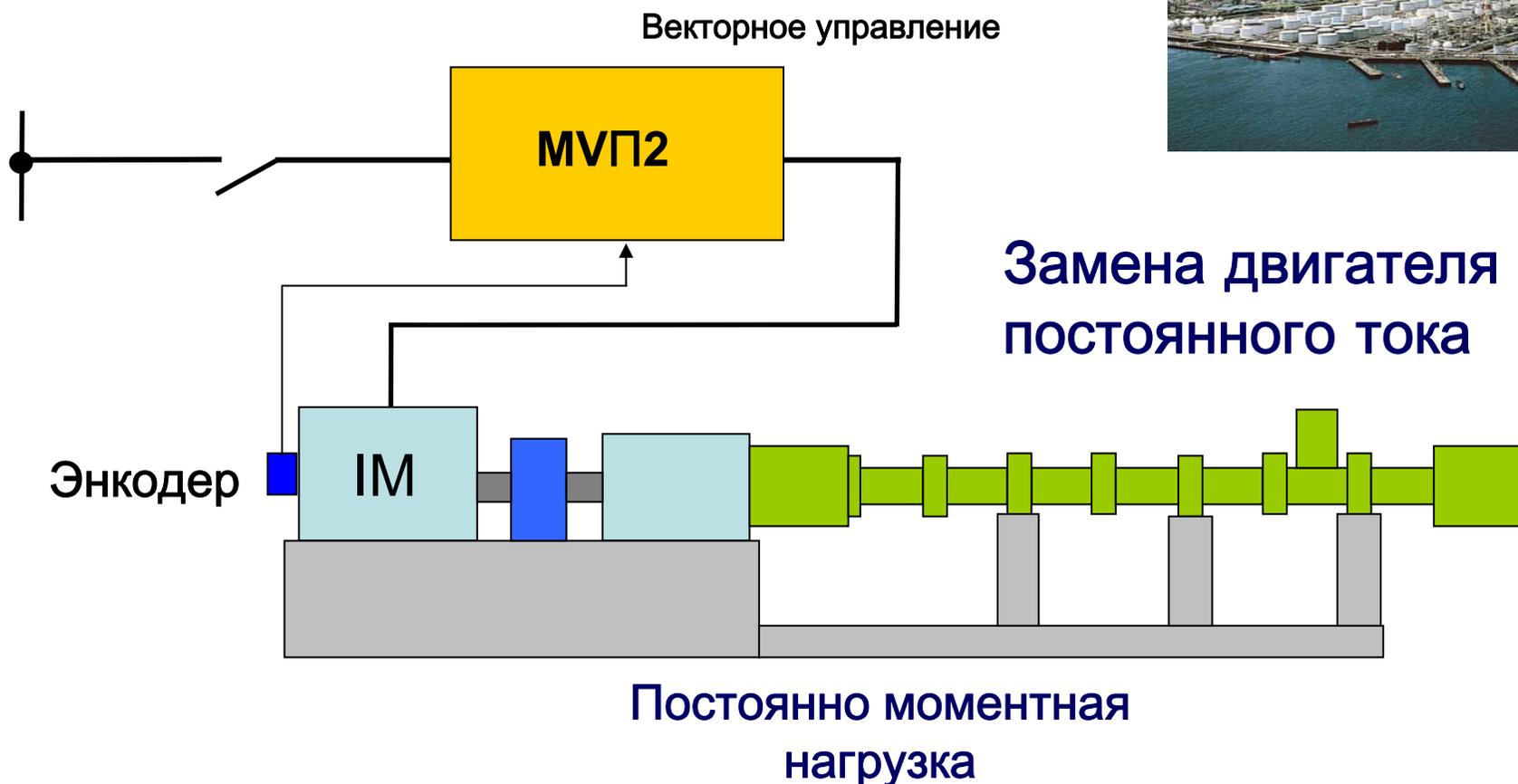
Замена двигателя постоянного тока и/или гидравлической муфты



Постоянно моментная нагрузка

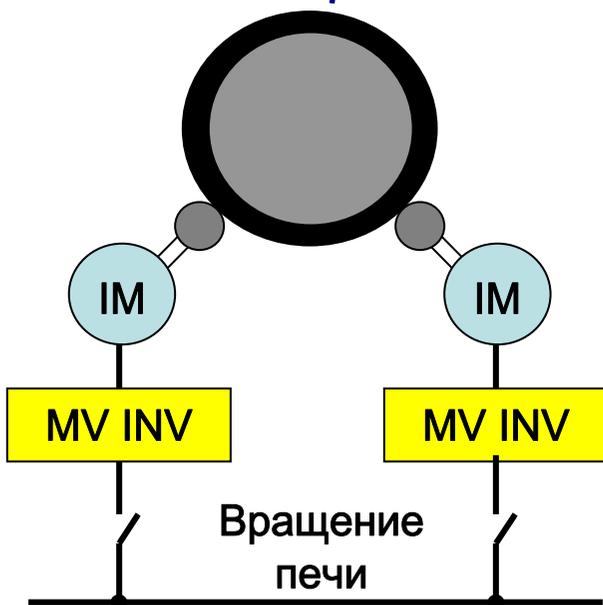
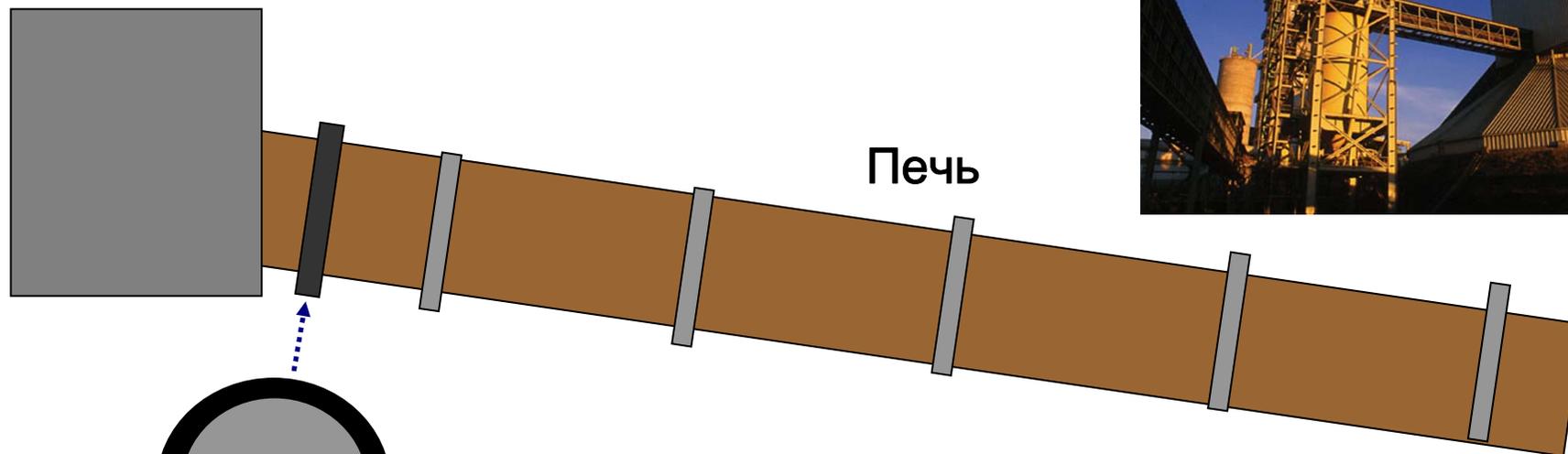
TMdrive-MVG2 : Применения

Зубчатый насос экстрадера



TMdrive-MVG2 : Применения

Обжиг клинкера

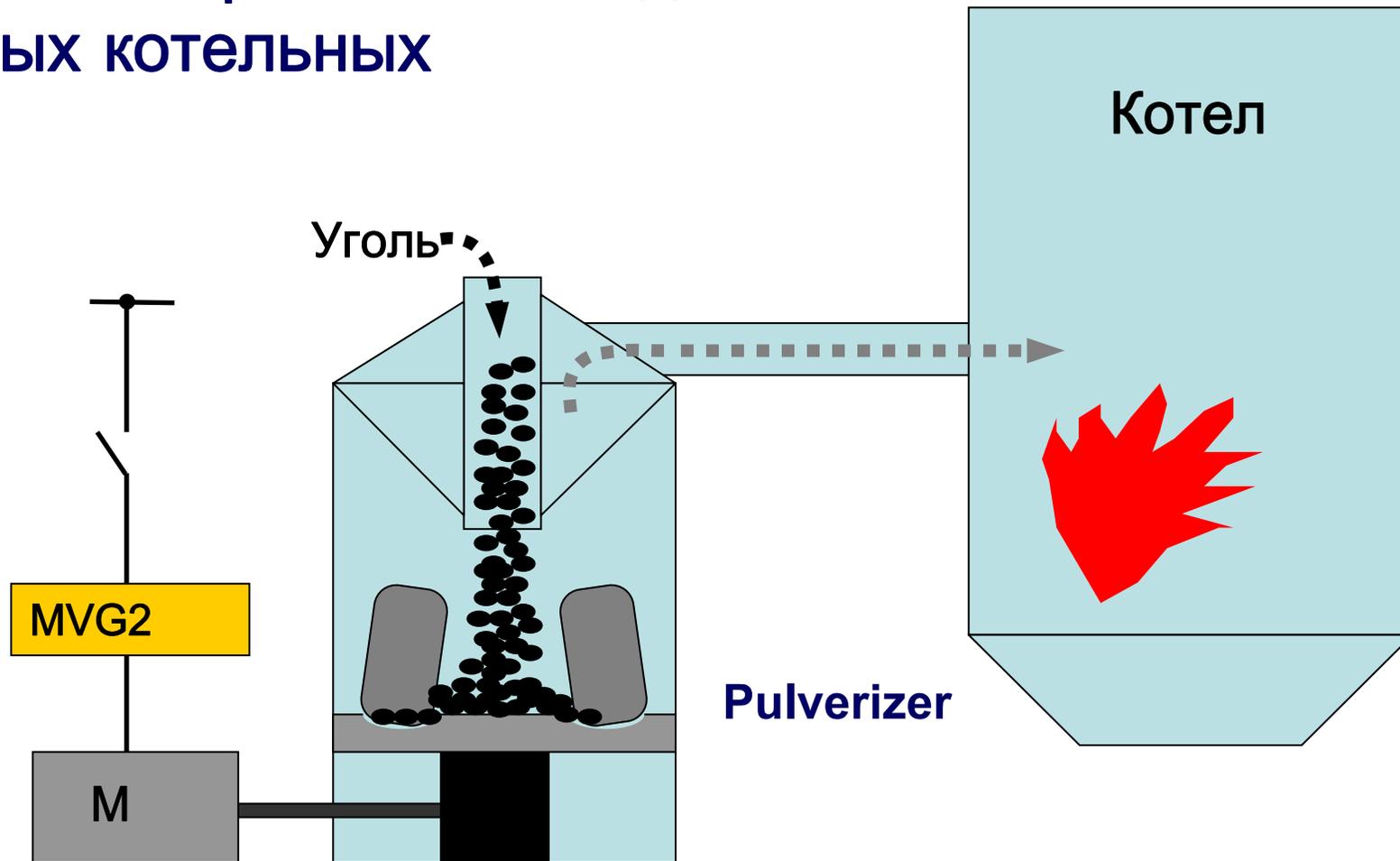


Замена двигателя постоянного тока

Постоянно моментная нагрузка

TMdrive-MVG2 : Applications

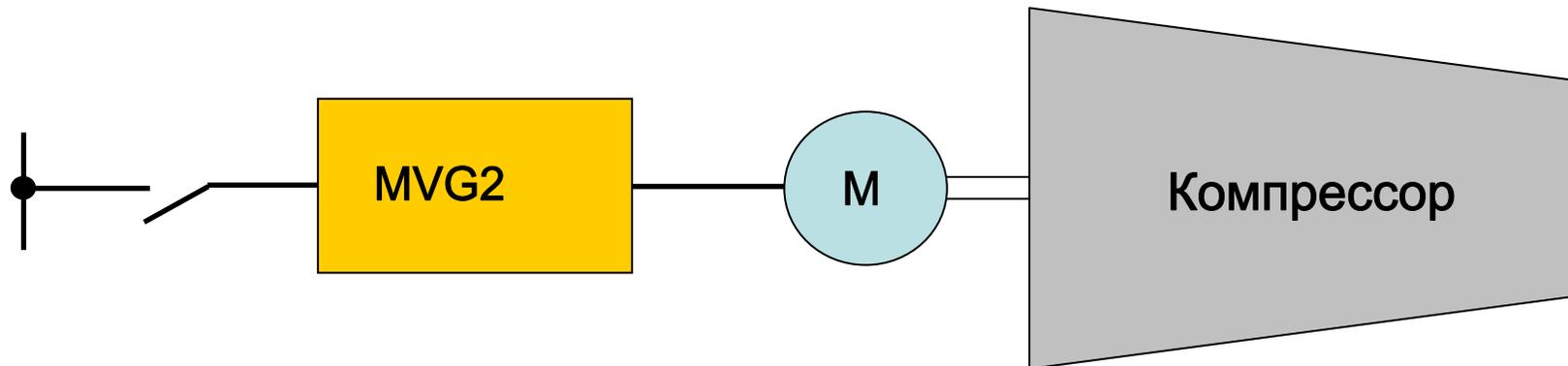
Получение горечей смеси для угольных котельных



Постоянно моментная нагрузка

TMdrive-MVG2 : Applications

Компрессоры для НПЗ



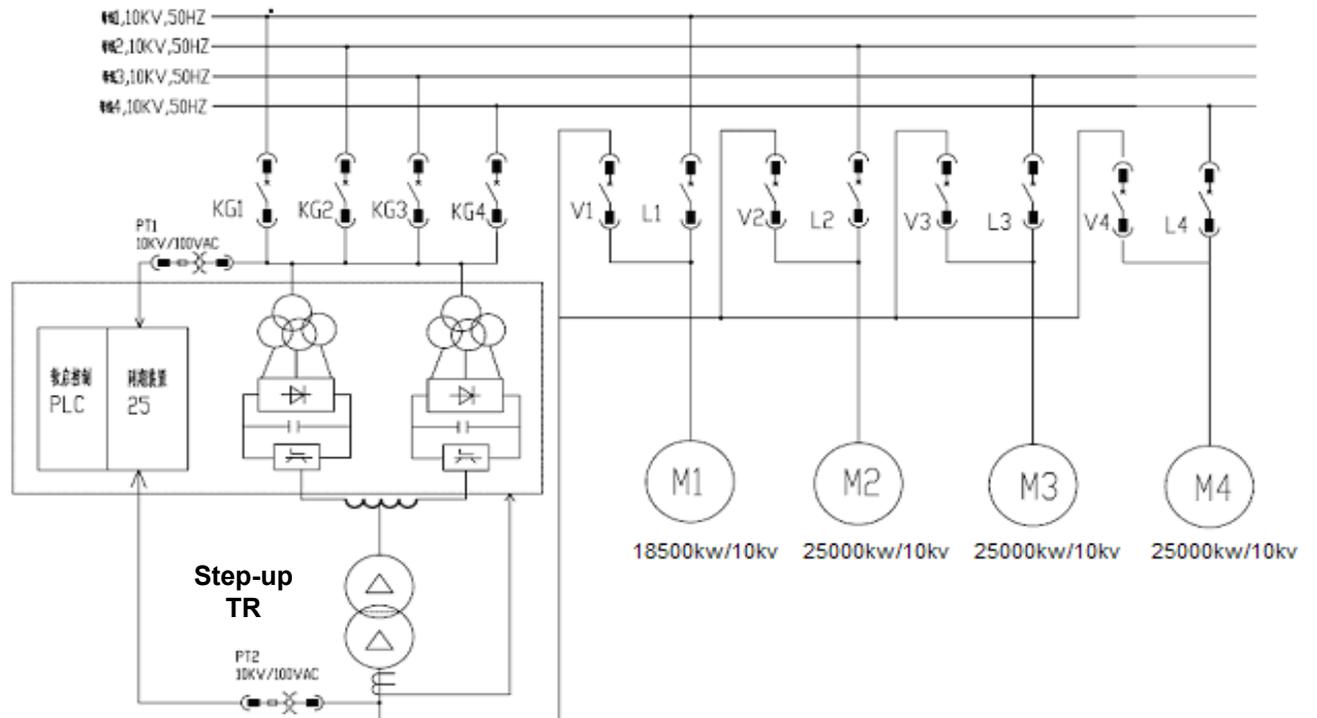
Двигатель: 3300V-1840kW-11900min⁻¹



Замена газотурбинного двигателя
Высокий КПД (отсутствие редуктора)

TMdrive-MVG2 : Применения

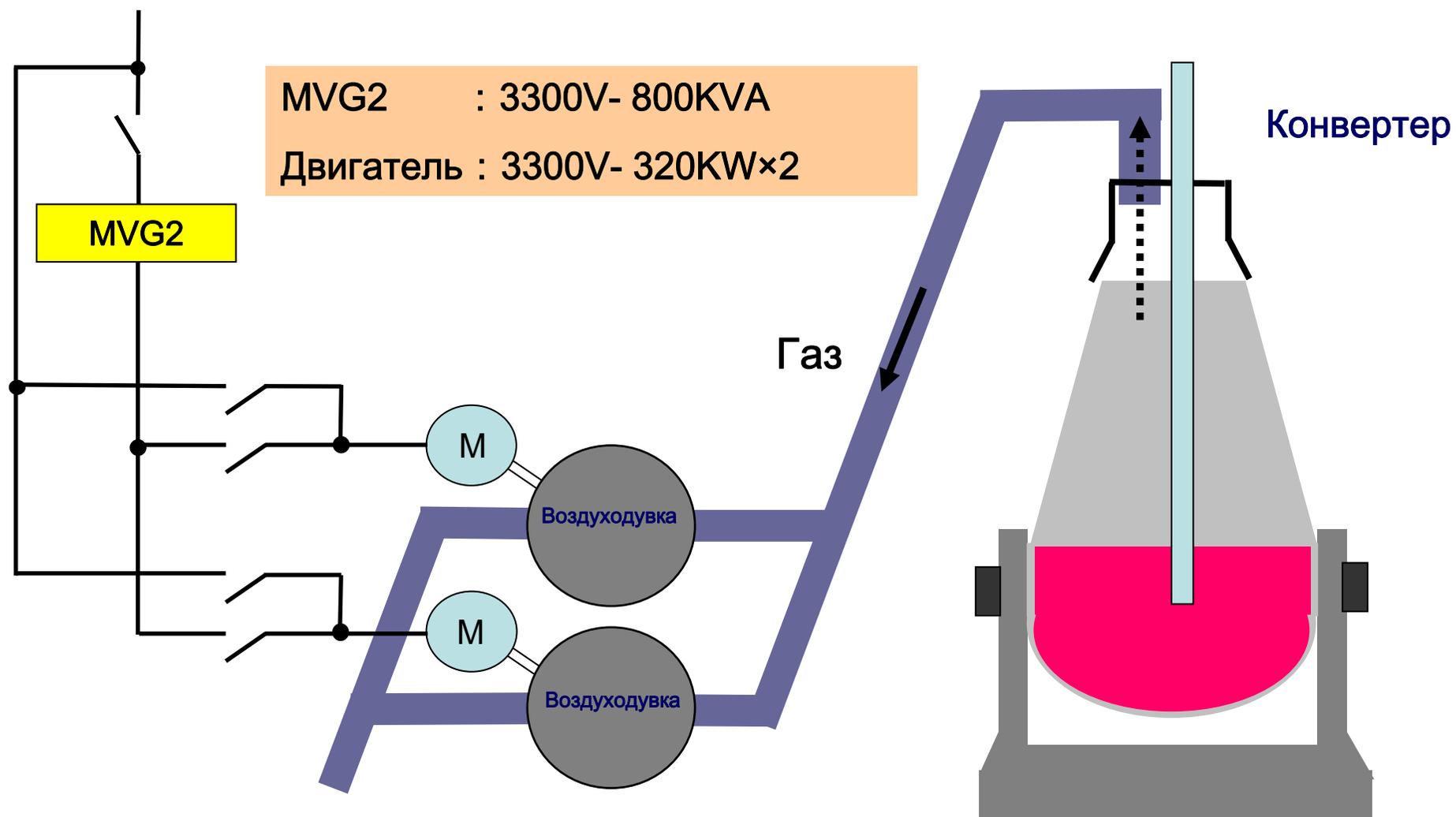
Плавный запуск двигателей



Один привод на несколько машин различной мощности

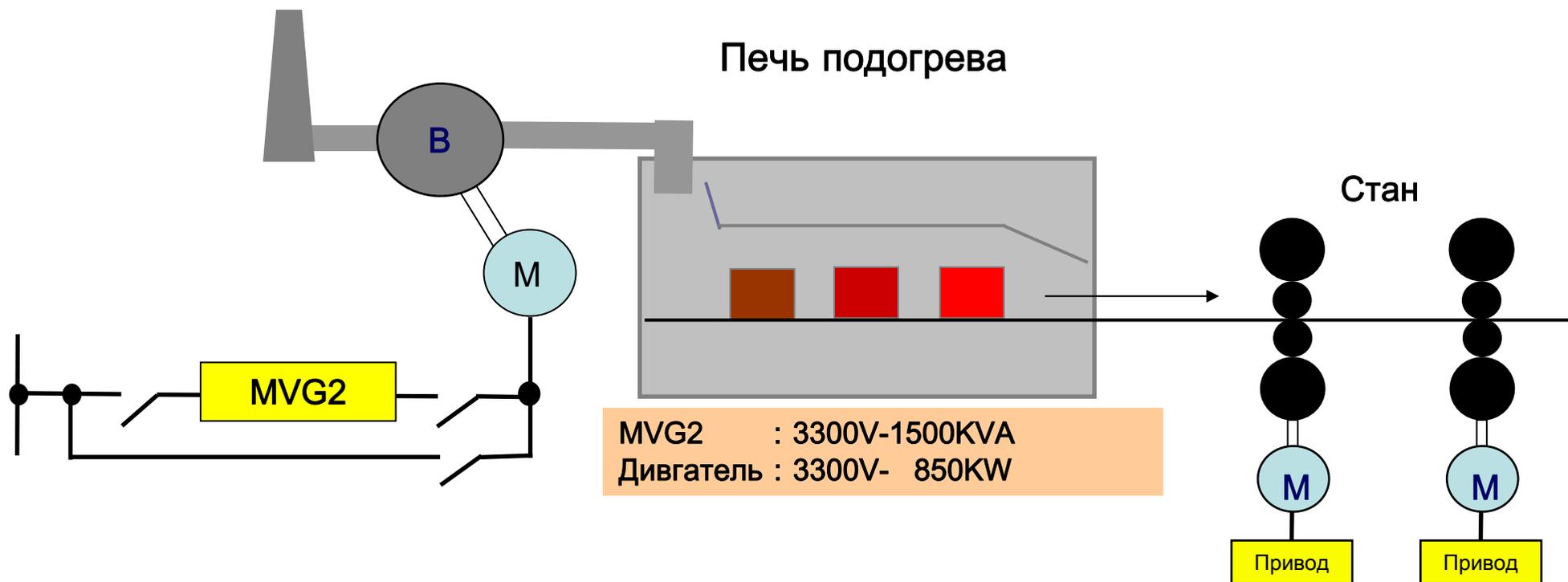
TMdrive-MVG2 : Применения

Удаление отходящих газов металлургического конвертера



TMdrive-MVG2 : Применения

Дымоудаление в металлургии





Спасибо
за Ваше внимание

TMdrive-MVG2 : Применения

Product Delivery Record for Soft starter

Customer	Country	Application	Q'ty	Voltage (V)	Capacity (kVA)	Motor (kW)	Motor type	Freq. (Hz)	Supplied in	Remarks
Water treatment plant	Japan	Pump	1	3300	2500	1900	IM	60	2000	TMEIC
Petrochemical plant	Indonesia	Compressor	1	6600	1800	1780	IM	50	2003	TMEIC
Water treatment plant	Japan	Pump	1	3300	700	430	IM	60	2004	TMEIC
Oxygen plant	Japan	Compressor	1	6600	6000	9820	IM	60	2005	TMEIC
Oxygen plant	Japan	Compressor	1	3300	1500	1800	IM	60	2005	TMEIC
Oxygen plant	Japan	Compressor	1	3300	1500	1800	IM	60	2005	TMEIC
Turbine manufacturer	Japan	Test facility of turbine	1	3300	2400	6550	IM	50	2005	TMEIC
Petrochemical plant	Qatar	Compressor	1	6600	7200	6700	IM	50	2005	TMEIC
Petrochemical plant	Japan	Pump	1	6600	3600	3600	IM	60	2005	TMEIC
Oxygen plant	Japan	Compressor	1	6600	1000		IM	60	2005	TMEIC
Pump manufacturer	Japan	Test facility of pump	1	6600	9100	Various	IM	60	2006	TMEIC
Steel plant	Korea	Compressor	2	6600	4200	10535	IM	60	2006	TMEIC
Steel plant	China	Blast furnace blower	1	6600	8000	1x18500 3x25000	IM	50	2007	GTMBU
Petrochemical plant	Thailand	Compressor	2	11000	3630	1x19000 1x24500	SM	50	2009	TMEIC
Petrochemical plant	Thailand	Pump	4	11000	3630	6x4000	IM	50	2009	TMEIC
Petrochemical plant	Thailand	Pump	2	11000	2000	4x2000	IM	50	2009	TMEIC